اللغويات –العصبية

روث ليسر Ruth Lesser

١ . مقدمة

يعود تاريخ دراسة كيفية تنظيم اللغة في الدماغ إلى خمسة آلاف سنة خلت . و يورد كل من (هاورد Howard و هاتفيلد Hatfield 1987) ملاحظات وردت في كتابات على نبات بردي مصري يعود لحوالي 3.000 سنة قبل الميلاد كيف يمكن للأذى الحاد الذي يصيب الصدغ (حيث يمكن رؤية بعض أجزاء العظم المحطم داخل الأذن) أن يسبب فقدان القدرة على الكلام . ويعلق الطبيب الجراح عموتيب Imhotep الذي يصف هذه الحالات الحزينة في أوراق البردي على أهمية ملاحظة أي طرف من الجسم قد أصابه الأذى ، وتلك ملاحظة لم تؤخذ جدياً حتى نهاية القرن التاسع عشر الميلادي وبداية الدراسة السريرية المنتظمة للاضطرابات اللغوية بعد عطب في الدماغ ،أي: علم دراسة الحبسة الكلامية.

أما فرع اللغويات العصبية الأحدث الذي يتطور بسرعة الآن ، فله جذور إضافية ، على أية حال ، بالإضافة إلى الجذور التي أخذها من علم دراسة الحبسة الكلامية السريري. ويضم دعمه المشتمل على عدة فروع من المعرفة: العلوم العصبية ، وعلم الأحياء ، وعلم الإنسان/الأنثرو بولوجية من ناحية (تاتشر Thatcher 1980) ، والذكاء الاصطناعي والفلسفة من الناحية الأخرى (أربيب Arbib ، كابلان Caplan ، مارشال Marshall 1982 ، و تشرشلاند churchland 1986). يقوم المنهج الذي سنعتمده في هذا الفصل – بشكلٍ كبير – على مراجعة وتوضيح القصور الموجود في الأساليب الحالية المتوفرة للغويين العصبيين ، ويقترح بعض الأفكار والتصورات في سبيل تطوير علم النفس - العصبي - اللغوي الذي يمكن أن يتقدم بنا نحو نماذج واقعية في دراسة وظيفة الدماغ.

يعرّف قاموس حديث اللغويات - العصبية (هانك Hank 1986) على أنه : "فرع من اللغويات يتعامل مع ترميز المقدرة اللغوية في الدماغ " ، ويكون التركيز الأساسي فيه على دراسة اللغة بعد أن يُصاب الدماغ بعطب. وكما سنناقش فيما يلي ، فإنه من السهل الآن دراسة بعض جوانب الوظيفة اللغوية في الأدمغة السليمة ؛ إلا أنه كان على اللغويات – العصبية أن تعتمد بشكلٍ أساسي على حوادث السكتات الدماغية وإصابات الرأس داخل الدماغ البشري في بحثها عن موقع اللغة عصبياً ، ويحاول علم الأعصاب دراسة كيفية ربط الوظيفة العصبية بالسلوك من خلال إثارة الأدمغة اللا بشرية أو القيام ببعض الضرر المسيطر عليه تماماً عليها. وفي الواقع ، فإن إحدى اهتمامات اللغويين العصبيين تتمثل في تبرير استنتاجاتهم من سلوك الناس معطوبي الدماغ وتعميمها على الناس الذين لا يعانون من أي خلل دماغي ؛ وبذلك يمكن استخدام دليل من علم الأمراض والقيام

بتعميمات حول كيفية ترميز اللغة في الدماغ نفسه . ويعتمد المدى الذي يمكن من خلاله تطبيق ذلك على مستوى التجريد من هذه التعميمات. ومنذ ياكبسون Jackbson في القرن الماضي ،كان طلاب الحبسة حذرين للغاية من الاستنتاجات التي يمكن الحصول عليها من الأدمغة المعطوبة حول توضع الوظائف اللغوية بالنسبة للمراكز التشريحية ؛ إن السلوك الملحوظ يجب أن يكون مضبوطاً بالضرورة بالمناطق الحية في الدماغ وليس بالمناطق الميتة ، ولا يجب الخلط بين موقع أعراض العطب وموقع الوظيفة (راجع كابلان Caplan 1981 من أجل مناقشة مستفيضة لهذه المواضيع) ولذلك ، فإن التنظيم البنائي - الفيزيولوجي بين اللغة والدماغ ما زال ينتظر من ينجزه.

إن مستوى التجريد المستخدم في النمذجة اللغوية - النفسية - العصبية ينقصه هذا القيد على أية حال ؛ إن هذه النماذج تأصلت في دراسات حول كيفية معالجة اللغة عند الناس العاديين ، واختبرت وأعيدت صياغتها أو تشذيبها من خلال ملاحظات حول تصرف الناس المصابين بخلل دماغي. ومن العيوب الموروثة في هذا النموذج أنه لا يوجد فصل دقيق واضح بين اللغة عند الناس العاديين ولغة المرضى ؛ إلا أن الناس المصابين بالحبسة يعانون من خلل في الأداء اللغوي وبدرجة كبيرة كما هو الحال عند الكثير من الناس(راجع ، على سبيل المثال ، ما ذكره بتروورث Butterworth وهاورد Howard (1987) حول Paragrammatisms .إن المبدأ الاسترشادي الموظف في العديد من هذه النماذج هو أن بناء اللغة العقلي مؤلف من مكونات أو قوالب ينفصل فيها الواحد عن الآخر. وما يمكن أن يحدث في الحبسة هو تعرض بعض هذه المكونات لخلل أكثر من المكونات الأخرى ، ولذلك ، يمكن استخدام التصرف اللغوي عند الناس المصابين بالحبسة لمعرفة هذه الأنظمة اللغوية الفرعية. وهذا مستقل تماماً ، أساساً ، عن محاولات تنظيم هذه الأنظمة الفرعية في الأنظمة الفرعية العصبية ، وقد أكد علماء الأعصاب النفسين العقلانيين أن نماذجهم المتشطّرة المؤلفة من صناديق وأسهم لم يقصد منها تمثيل الأنظمة العصبية أبداً.

ولذلك ، فإن الحالة الراهنة ، تتمثل في زيادة التعقيدات في نماذج اللغة النفسية العصبية ، من ناحية ، وزيادة وسائل وأساليب فحص وظيفة الدماغ من الناحية الأخرى ، إلا أنه لم تزل هناك فجوة واسعة غير واضحة بينهما . وفي الوقت الحالي ، فإن الدراسات النفسية - العصبية - العقلية (الإدراكية) تقاوم بشكلٍ منظم انتقالها للدراسات الدماغية التي تُؤسس بشكل عام بأقل المفاهيم بدائية حول بناء اللغة . وسنقوم فيما بعد ، في هذا الفصل ، بمراجعة بعض هذه النماذج النفسية - العصبية المتعلقة بالأنظمة الفرعية في اللغة. وقبل أن نصل إلى تلك النقطة ، فسنناقش الدراسات التي حاولت اكتشاف ، بطريقةٍ عامة نوعاً ما ، الركيزة العصبية الأساسية للغة والتي أُعتبرت كينونة غير واضحة المعالم فيما يتعلق بتخصصها الجانبي المخي ، وموقعها بالنسبة للمواقع القشرية وتحت القشرية في المخ . ولكي نفهم لماذا لم تزل المعرفة الخاصة بالنظام العصبي اللغوي محدودة للغاية في الوقت الحالي ، نحتاج أولاً لمناقشة الأساليب والتقنيات المتوفرة حالياً في دراسة الجهاز العصبي في الدماغ البشري الحي ، وصعوبات التفسير التي تنشأ بما يتعلق بالفروقات الفردية.

٢ . أساليب تفحص الدماغ

يوضح الشكل (١١) النقاط الأساسية المهمة في نصف المخ الأيسر الذي سنشير إليه في هذا القسم من الدراسة.

الشكل ١١

الشكل (١١) النقاط الأساسية المهمة في نصف المخ الأيسر

٢. ١ الطرق الدوائية والجراحية

لا تستخدم الطرق الدوائية والجراحية بسبب مخاطرها الأكيدة إلا مع الناس الذين هم بحاجة ماسة إلى نوع من العمل الجراحي أو السريري . ولذلك ، فإن النتائج المستخلصة من هذه الطرق يمكن أن تحجبها معرفة أن أدمغة الناس الذين طبقت عليهم هذه الأساليب تعمل بطريقةٍ غير طبيعية تماماً.

طور في الأربعينيات من هذا القرن، اختبار وادا Wada الذي يعرف أحياناً باختبار حبسة الأميتال ، حيث يحقن أميتال الصوديوم في الشريان السُّباتي الأيمن أو الأيسر في العنق ، وهكذا تشل حركة النصف الأيمن أو الأيسر من المخ لفترة وجيزة ، فلو كان النصف الأيسر من المخ هو المتخصص في اللغة ، فإن المريض الذي يطلب منه أن ينفذ مهمة كلامية مثل العد التنازلي من المائة وبفارق ثلاثة أرقام (١٠٠ ، ٩٧ - ٩٤ - ٩١ ...الخ .) سيتوقف عن الكلام. وأثناء فترة استعادة الوعي التي يمكن أن تمتد حتى ست دقائق أو نحو ذلك ، يكون كلام المريض على نحو كلام الحبسات أثناء تنفيذ المهمات الكلامية المقدمة مثل التسمية ، والقراءة بصوت مرتفع ، وإعادة لفظ بعض الكلمات في تسلسل معين مثل أسماء أيام الأسبوع . وقد اقترح (بلوم Blume ، غرابو Grabow و دارلي Darley و أندريسن Anderson (1973) اختباراً لاختبار الذاكرة واللغة ضمن طريقة اختيار وادا. فعلى الرغم من إمكانية تسرب بعض الأميتال إلى نصف المخ الآخر ، إلا أنه يمكن اعتبار الطريقة وسيلة مأمونة في تحديد نصف المخ المسيطر على اللغة أكثر من ملاحظة استعمال المريض لليد اليمنى أو اليسرى ، ولذلك ، فإنه يستخدم قبل العملية الجراحية العصبية ليرشد الجراح إلى النتائج المحتملة لاستئصال بعض الخلايا من ذلك الجزء من الدماغ . وتكمن علاقته الخاصة أو الهامة بدراسة الحبسة الكلامية في إظهار كتربورن Kinsbourne (1971) أن ما يُستعاد من الكلام بعد الحبسات الحادة يمكن أن يدعم مباشرة وكاملاً بنصف المخ الأيمن. وقد أجريت اختبارات وادا على ثلاثة مرضى مصابين بالحبسة الكلامية : أدت الُحقن في الشريان السباتي الأيمن إلى توقف الكلام كاملاً ، إلا أن حقن الشريان السباتي الأيسر لم تفعل ذلك.

وتضم الطرق الجراحية استئصال نصف المخ ، ونصف القشرة المخية (حيث يستغنى عن معظم الأجزاء تحت - القشرية)، والفص المخي وقسم من الجسم الجاسىء الذي يصل نصفي المخ مع بعضهما البعض. ولا تجرى مثل هذه العمليات الخطيرة إلا للحفاظ على الحياة في حالة الأورام الدماغية ، أو نوعية الحياة في حالة الصرع الذي لا يمكن معالجته بالأدوية العادية أو الشلل النصفي الطفلي . وهناك صعوبات واضحة لاستخلاص نتائج عن الموقع

العادي أو الموقع الداخلي للغة داخل المخ من مرضى قد عانوا من مثل هذه العمليات . ولا توجد هناك إمكانية انتظام دماغ هؤلاء المرضى بطريقةٍ غريبة فحسب ، بل إن العمليات نفسها ستسهم في تخريب إضافي للأجزاء الباقية من خلال معالجة الدماغ وقطع الشرايين التي تزود الدماغ بالدم (ميلر Millar و واتيكر Whitaker 1983). ولقد ناقش قسم كبير من بحوث اللغويات العصبية الدليل الذي يمكن أن يقدمه مثل هؤلاء المرضى حول دور النصف الأيمن من المخ في الترتيب العصبي للغة (انظر القسم الثالث من هذا الفصل).

وهناك أسلوب جراحي جديد يمكن أن يكشف لنا في الوقت المناسب بعض الشيء حول الشفاء من الأعطاب اللغوية والكلامية التي سببها أمراض انتكاسية تصيب كلاً من نصفي المخ ، هو زرع نسج جنينية . ومن المحتمل أن أول تطبيق لهذه الطريقة سيكون على أولئك المرضى الذي يعانون من داء باركنسون أو داء الزهمير Alzheimer .

٢ . ٢ الوسائل الإلكترونية - الفيزيولوجية

ما زال مخطاط كهربائية الدماغ (E E G.) ، الذي استخدم لأول مرة عام 1929 ، يستعمل اليوم في العيادات العصبية ومختبرات الأبحاث على الرغم من صعوبة تفسير بياناته . حيث تكّوب (تصبح على هيئة كوب) أزواج من المساري الكهربائية المتساوية من الذهب والفضة على فروة طرفي الرأس ، وتتصل بمسرى كهربائي يوضع في مكان آخر على الرأس ، كالغشاء على سبيل المثال ، وبمسرى كهربائي أرضي يوضع على الجبهة. وبشكل نموذجي توضع المساري الكهربائية على مناطق الجمجمة الأمامية ، والمركزية ، والصدغية ، والجدارية والقذالية. وتضخم الإشارات المسجلة من كل زوج من المساري الكهربائية (تصل إلى 400,000 مرة) وتُغذى لُمخططّة Y-X ، أو مسجل جدول ، أو مرسمة ذبذبات أو عرض حاسوبي. وعلى الرغم من أن العرض العادي هو خطوط من الموجات، إلا أنه يمكن معالجة الاستجابات بشكلٍ أكبر بواسطة حاسوب ونحصل على خرائط مقطعية تظهر كيف يمكن لمناطق مختلفة من اللحاء أن تستجيب لمهمات مختلفة (انظر برتيلنغ Breitling ، و جونثر Guenther و روندوت Rondot 1986 على سبيل المثال). تسجل EEG الأنشطة الدماغية المستمرة، ووجد أن موجات بترددات مختلفة (دلتا. 1.5 - 3.5 هرتز ، ثيتا ، 3.5 - 7.0 هرتز ؛ ألفا 7-13 هرتز وبيتا 13 – 25 هرتز) تحدث تحت وطأة شروط مختلفة . أما الأنماط المميزة فقد استخدمت لتشخيص أو دراسة الصرع ، وموت الدماغ ، والاضطرابات الدماغية أثناء النوم المرتبطة بالمشاكل والصعوبات النفسية. ويبدو أن هناك أيضاً علاقة بين تطور نشاط موجة ألفا والتطور الدماغي المفترض عند الأطفال ، وخصوصاً في مناطق الدماغ الجدارية - القذالية. (تاتشر Thatcher 1980).

إلا أن هناك العديد من الصعوبات المرتبطة بتفسير ما تشير إليه أنماط الموجة في EEG مما يدعو للحذر من استخدامها في معرفة العمليات الإدراكية كتلك الموجودة في اللغة. ولا يمكن التصور أن كل مسرى كهربائي يسجل مجموع مكنون العمل لوظيفة مجموعة عصبية. فهذا الأسلوب بدائي للغاية للحصول على ذلك ، و عندما

توضع المساري الكهربائية على فروة الرأس وليس على (أو في) الدماغ نفسه ، فمن المحتمل أنها تسجل مجموعة من النشاطات الخلوية وخارج الخلوية.

ومع ذلك ، فبما أن EEG لا يستخدم الجراحة ومتوفر دائماً ، فقد جرت عدة دراسات على الأشخاص المصابين بالحبسة تعتمد على EEG (راجعها براون Brown 1985) . يمكن أن يبدي الإنسان المصاب بالحبسة أنماط EEG غير عادية ، ويبدو أن هبوط الموجات القادمة من الجزء الداخلي من نصف الدماغ الأيسر مرتبط بصعوبات تتعلق بالقدرة اللغوية التعبيرية. وأكثر من ذلك ، هناك علاقة بين درجة الهبوط وإمكانية الشفاء من الحبسة (تكوفسكي Tikovsky ، كوي Kooi ، ثيمس Thames 1960).

وبما أن EEG تسجل أعداداً كبيرة من الحوادث أثناء نشاط تلقائي مستمر ، فقد أجريت عدة محاولات لتحسين فائدتها من خلال استقدام مؤثر على الإنسان الخاضع لـ EEG ، من أجل معرفة إلى أي مدى تكون فيه التسجيلات متأثرة بردة فعل الدماغ للحوادث الخارجية. ويُعرف هذا الأسلوب بـ "متوسط الكمونات المثارة " ويشار إليه عادة بـ ERP Event related potential أو EP أو AEP). ويتم ، في هذا الأسلوب ، بث سلسلة من الإثارات الملموسة أو السمعية أو البصرية، ويقوم الحاسوب بإخراج متوسط تسجيلات EEG الطويلة المتراكمة الناتجة (ستون موجة على الأقل). وبهذه الطريقة ، يمكن استخلاص نمط موجة أوضح من التبدلات الهامة الحاصلة في الموجات ؛ من المعتقد أنه لا يتأثر بالعوامل العرضية أو الضوضاء . إن حركات العين ، التي يمكن أن تقدم مظاهر خادعة يمكن تسجيلها أيضاً من مسرى كهربائي إضافي يوضع في مكان قريب من العين ، وتصفى بعد ذلك.

وتعلّم قمم الموجة الناتجة عن مثل هذا التحليل وبطونها وفقاً للزمن مقيساً بـ ميلي- الثانية عن كمون القمة من المؤثر ؛ فيما إذا كانت سلبية (أي : قمم) أو إيجابية (بطون). على سبيل المثال N100 ، 300 P (تختصر بعض الأحيان بـ 1 N أو 3 P). ويمكن تمييز المكونات التي تحدث مبكرة (مكونات خارجية المنشأ تحدث حتى ولو كان الإنسان مخدراً) أو متأخرة (مكونات داخلية المنشأ ، يبدو أنها متعلقة بعمليات عقلية). وقد وصفت المكونات المتأخرة التي تحدث بين 300 و 600 ميلي-ثانية أو أطول بعد المؤثر بأنها شكل الموجة العرضية السلبية المتغيرة (CNV). وقد قسمت المكونات المبكرة ، إلى سريعة (1 - 10) ميلي في الثانية) ، متوسطة (10 - 60 ميلي /ثانية) أو بطيئة (60 - 300) ميلي /ثانية.

وقد استخدم الفحص الدقيق للمكونات المبكرة السريعة بشكلٍ فعّال في مخطط القوقعة الكهربائي (EcoG) ، واستجابات جذع الدماغ السمعية (ABR) للتعرف على المراحل الأولى من عملية معالجة الرموز السمعية. واستخدم ABR في اختبارات السمع عند الرضع والناس الآخرين الذين لا يمكن الاعتماد على اختبارهم بمقياس السمع السلوكي. وقد افترض أن مكونات الموجة تعكس نشاطاً تشريحياً مميزاً يبدأ عند القوقعة الأذنية عبر المحطات تحت - القشرية المتنوعة (الظنبيل الزيتوني والجانبي ، والأكيمة الداخلية والركبي الأنسي) وصولاً إلى القشرة المخية الأساسية المتخصصة بالسمع (سيتز Seitz ، ويبر Weber ، ياكبسون Jacobson ومورهاوس Morehouse 1980). إلا أن براون Brown (1985) قد راجع بعض الدراسات التي

استنتجت أن متوسط الكمونات المثارة السمعية لا يتغير بالضرورة من آفات تصيب القشرة الدماغية المتخصصة بالسمع . واستخلص أنه من المحتمل ربط فقدان متوسط الكمونات المثارة السمعية بمدى العطب التحت - قشري.

وقد استخدمت وسائل ERP التي تستخدم الإثارة السمعية في فحص موقع الكلام وإدراك اللغة عند الذين يتكلمون لغتين على سبيل المثال (Seitz سيتز وآخرون 1980). إلا أن ERP تعاني من أزمات التفسير نفسها التي تعاني منها EEG ، إلا أنها تدّعى بأنها تحقق درجة أعلى من الدقة. وبقدر ما يكون كمون الموجة طويلاً ، بقدر ما تكون درجة التغير الموجودة في وقتها كبيرة ؛ وبقدر ما يصبح ربطها بمراحل معالجات المعلومات صعباً ومحفوفاً بالمخاطر (انظر تشرتلاند 1986 Churchland : 213 – 217). وتعرض مراجعة مولفس Molfese (1983) ، على أية حال ، دليلاً على أن نتائج ERP حساسة للدلائل الفونولوجية (مقارنات تتعلق بالجهر وموقع النطق)،والمعالجات التركيبية والدلالية (المعاني الذاتية ، والمعاني الإيحائية) على الرغم من العيوب المنهجية في العديد من الدراسات . ويخلص إلى القول "أن الوقت مناسب للقيام بمحاولاتٍ جادة وجريئة حول فهمنا للعلاقات اللغوية – الدماغية مستخدمين وسائل ERP“ (راجع الصفحة 367) . وهناك دراسة حديثة تمثل واحدة من هذه المحاولات أو التطبيقات . يدعي كل من هيرينك Herning ، و جونز Jones ، وهنت Hunt (1987) أنه يمكن تمييز مكونات ERP المختلفة وفقاً لكيفية اتخاذ المستمعين لقرارهم حول الجمل المؤلفة من أربع كلمات مركبة عن طريق الحاسوب ، على سبيل المثال : “The sea flows in”، "هل هذه صحيحة قواعدياً ؟ " أو " The sea points low"، هل هذه غريبة دلالياً ؟" أو " The peas again case" أو "هل هذه غير صحيحة قواعدياً ؟" وقد لوحظ مكون P250 بعد بداية كل كلمة ، وكان هذا أكبر بكثير عندما كان المستمعون يدلون بأحكامهم حول جمل غير قواعدية. ولوحظ مكون N480 عندما سمعت الكلمة الثالثة الحساسة ، متبوعاً بمكون P780 ، وكان هذا الأخير أكبر بكثير عندما كان يأتي من المساري الكهربائية الموضوعة على المناطق المركزية أو الجدارية منه عندما يأتي من المنطقة الأمامية. وقد تطورت موجة بطيئة إيجابية في المنطقة الجدارية ووصلت حتى 1400 ميلي / ثانية بعد بداية الكلمة الرابعة التي أنهت الجملة. ويفسر هيرنيك وزملاؤه مكون P250 على أنه يعكس حجم الجهد العقلي المطلوب لتقدير كل كلمة بغض النظر فيما إذا كانت الجملة ذات دلالة مقبولة أم لا. في حين يقترحون أن N480 يعكس عدم التوافق عندما تسمع كلمة غير متوقعة ؛ ويمثل P780 إعادة المعالجة التي يفرضها عدم التوافق ؛ في حين تعكس الموجة البطيئة الإيجابية معالجة الجملة بكاملها كوحدةٍ دلالية متكاملة. وهذه الدراسة مهمة لأنها تلعب دوراً كبيراً في المعالجة الدلالية في المناطق الدماغية المركزية والجدارية.

إن للفحص الدقيق للمكونات السريعة بواسطة ARB أوسع التطبيقات في تشخيص الاضطرابات العصبية. إن الإثارات المستخدمة في ARB ، على أية حال ، هي ، في العادة ، طقطقات لا معنى لها أو نغمات. أما الإثارات الكلامية التي تستخدم عبارات فتدخل في نطاق شكل موجة CNV ، وقد اقتصرت الدراساتُ التي تستخدم هذه في الأمراض اللغوية حتى الآن في تحليلها على وجود ، أو غياب أو تقليص CNV . ويراجع

براون (1985) عدة دراسات تقترح أن وجود CNV للجمل المسموعة مرتبط بتحسن في الفهم في حالة الحبسة ، ويكون حدوث CNV اللا - متساوي أو اللا - متناسق قليلاً عند الذين يعانون من اللعثمة مقارنة بالمتكلمين العاديين. و لم تدعم كافة الدراسات التي تستخدم CNV هذا الادعاء الأخير. راجع بنسكي Pinsky ، ملك آدم McAdam (1980)، على سبيل المثال.

وتزودنا المؤثرات البصرية بدخل بديل. وقد استخدم سامار Samar و بيرنت Berent (1986) هذه الوسيلة مع الناس العاديين للاختبار بين النماذج اللغوية - النفسية التي تقول بأن هناك درجة من المعالجة التركيبية/النحوية قبل الاستعادة المعجمية وأخرى تقول بأن المعالجة التركيبة /النحوية تحدث بعد الاستعادة المعجمية. وقد استخدمت هذه التجربة الدقيقة مهمة تحديد معجمية (تحدد فيما إذا كانت سلسلة من الأحرف تشكل كلمة حقيقية أم لا) وقيّمت تأثير ظهور كلمة افتتاحية صحيحة أو غير صحيحة تركيباً/نحوياً تقدم على شاشة بفارق 400 ميلي - ثانية قبل الكلمة المطلوبة، وقد استخدمت في ذلك الأسماء والأفعال بالإضافة إلى كلمات ذوات صنف قواعدي غير واضح. وهذه أمثلة عن زوج من الكلمة الافتتاحية والكلمة الهدف (المطلوبة) : The job ؛ we bring ؛ The cut ؛ we cut ؛ the bring ؛ we job. وقد اكتشف سامار Samar و بيرنت Berent أثناء قياس ERP البصري بعد بداية الكلمة الهدف أن استجابة المكون P 140 تعتمد على كون الكلمات الافتتاحية صحيحة تركيبياً /نحوياً أم لا ، وإن ذلك كان مستقلاً عن صنف كلمة الهدف فيما إذا كانت اسماً أو فعلاً. ويبدو أن هذا المكون منتشر على طبقة واسعة من القشرة الدماغية ؛ وأنه متعلق بعملية تركيبية مبكرة في الفهم أو الإدراك تفتح إمكانية الوصول الحر الاختياري إلى الكلمات ضمن المعجم العقلي التي لها سمات تركيبية مناسبة تتناسب مع الحيز (الحيز التركيبي) الذي هيأته الكلمة الافتتاحية. اكتشف مكون آخر P220 ، وقد وجد أنه حساس للصنف التركيبي للكلمة الهدف ، إلا أنه مستقلٌ عن درجة الصحة أو مناسبة الكلمة الافتتاحية. ولوحظ اختلاف نصف مخي في هذا المكون، ووجد أنه يفضل تحليل نصف المخ الأيسر. وهناك تناظر ممتع بين هذه النتائج وتلك التي ذكرها هيرنيك وزملاؤه التي نوقشت للتو فيما يتعلق بـ P 250 في مهمات متشابهة ، على الرغم من استخدامهم للإثارة السمعية.

و لم تصل دراسات ERP البصرية على الناس الذين يعانون من اضطرابات لغوية إلى تلك الدرجة من التعقيد ؛ فقد أوردت نيفل Neville (1980) دراسات قارنت السمع وERP البصرية عند أطفال مصابين بالصمم منذ الولادة بخطوط رسم : ووجدت أنماط عدم الانتظام المخي عند المجموعتين. وقد فحصت أيضاً ERP لإناس مصابين بعجز قرائي للوحات مؤلفة من كلمات ورسوم. وقد نشطت استجابات N100 في المنطقة القذالية اليمنى لمؤثر في الحقل البصري الأيسر (وبالتالي بثت إلى نصف المخ الأيمن) بالنسبة للرسوم وليس للكلمات عند هؤلاء المرضى الذين يعانون من عجز قرائي واضح بعد عطب في القسم الأيسر الخلفي في الدماغ ، وقد أظهرت المساري الكهربائية التي وضعت في مكان أكثر تقدماً (في القسم الجداري الأيمن و المركزي الأيمن) استجابات طبيعية . واقترحت نيفل أنه يمكن أن تنقل معلومات اللغة البصرية داخلياً إلى المناطق المركزية العميقة من نصف المخ الأيسر ، أو ربما عولجت ضمن نطاق نصف المخ الأيمن.

وهناك تطبيق آخر - حتى لو كان محدوداً - للوسائل الكهربائية - الفيزيولوجية في اللغويات - العصبية هو الإثارة الكهربائية للدماغ (ESB) . ويتم ذلك بوضع مساري كهربائية - فضية كروية الشكل على الدماغ المفتوح . ويتم ذلك عندما يكون جزء من الجمجمة مفتوح أثناء العمليات الجراحية، حتى يمكن الوصول إلى جسم الدماغ ؛ ويُعطى المرضى مخدراً موضعياً ، وبالتالي يمكنهم الاستجابة للتعليمات. وقد جرت معظم الدراسات على مرضى يعانون من صرع تصْعُبُ معالجته ، على الرغم من أن هذه الوسيلة قد استخدمت أيضاً في مواقع تحت – قشرية عند مرضى أجريت لهم عمليات جذب مجسمة للتخلص من آلام مزمنة أو اضطرابات حركية كما في مرض باركنسون. ومنذ الخمسينات (راجع بنفيلد، روبرتس 1959) والإثارة الكهربائية القشرية تستخدم لإرشاد الجراح إلى الحجم الدماغي الذي يمكن استئصاله دون التدخل بشكلٍ مؤثر في الوظائف اللغوية. وعلى الرغم من إمكانية استمرار العمليات لعدة ساعات ، إلا أنه لا يمكن إجراء الإثارة الكهربائية بشكلٍ مستمر لأكثر من 15 ثانية على نقطة واحدة من الدماغ بشكلٍ آمن (أويمان 1983) ؛ وأكثر من ذلك ، يجب إعادة قياسات أداء القرارة (baseline) أثناء العملية ، وهكذا ، يمكن تحديد الحجم اللغوي الذي يمكن فحصه . وأعطى (أويمان Ojemann - 1983) وصفاً مفصلاً للطريقة المستخدمة في سيتل Seatile. يعرض على المرضى شرائح من أشياء ، ويطلب منهم أن يكرروا العبارة : هذا ... This is ، ويكملوها باسم الشيء الموجود على الشريحة. ويتبع ذلك بسلسلة شرائح مؤلفة من جمل ناقصة مؤلفة من 8-10 كلمات ،على سبيل المثال :" ....If my son is late for class again" يطلب من المريض أن يقرأها ويكملها. وبعد ذلك ، تظهر شريحة بتعليمات "تذكر" تطلب من المريض أن يقول اسم أول شيء رآه ، وبعد ذلك ، يُعرض على المريض تعابير وجهية – فمية مثل صر الشفاه ويطلب منه تقليد الصورة بصورة منفردة ضمن سلسلة من حركات التقليد . وأخيراً ، يطلب من المرضى سماع شريط يحتوي على أصوات وقف مضمنة في لفظ لا يشكل كلمة (/ / a ... ma) وعلى المريض أن يسميَّ الفونيم المضمن . وهكذا ، نجد أن كافة الأعمال التي يطلب من المريض تنفيذها تحتوي على إصدار كلام أو تحريك أعضاء نطق على الرغم من أن أويمان Ojemann يميزها ، بدقة ، على أنها تعنى ، بشكلٍ أساسي بالتسمية ، والقراءة (بما في ذلك النحو) ، والإدراك الفونيمي ، وتخزين الذاكرة ، واستعادة المعلومات من الذاكرة وتنظيم حركي بمفرده أو ضمن سلسلة.

وقد استخدم ESB بصفائح مساري كهربائية تحت جافية (subdural) تترك مغروسة على سطح الدماغ ، وموجودة ضمن مطاط سيلكوني تبلغ سماكته 1.5 ملم ، وبالتالي يمكن مراقبة نوبات الصرع ؛ ومرة ثانية تستخدم هذه الوسائل بوصفها وسيلة إرشادية للجراح في تحديد الأمكنة التي تتدخل الإثارة فيها بالكلام ، إلا أن بقائها لفترة طويلة تسمح بإجراء المزيد من الفحوصات المطولة على الكلام تحت وطأة ظروف خارج غرفة العمليات (ليسر Lesser ، ليودرز Leuders،هان Hahn ، دنير Dinner ، هانسون Hanson ، روثنر Rothner ايرنبيرنج Erenberg 1982).

وهناك عدة استنباعات هامة وممتعة لنتائج دراسات ESB لتحديد موقع اللغة في الدماغ سنناقشها في فقرات لاحقة ذات صلة بالموضوع . إلا أنه يجب ، على أية حال ، ملاحظة أن هناك قصوراً في مثل هذه

الدراسات يلفت أويمان الانتباه إليه . لقد تم الحصول على هذه النتائج من دراسات أجريت على أناس اختيروا بشكلٍ دقيق (معظمهم في العشرينات) ويعانون من أدمغة غير طبيعية وتحت العلاج. وقد أظهر اختبار وادا أن نصف الدماغ المسيطر على اللغة عند هؤلاء المرضى هو النصف الأيسر. لقد فحصت جهة واحدة من الدماغ ، وعلى ذلك القسم الذي فتحه الجراح فقط ، ويتمركز عادة في القسم العلوي من الفص الصدغي. إن اختبار اللغة محدود ويعتمد على عدد صغير من العينات من كل موقع. وأكثر من ذلك ، فإن الإثارة تولد تأثيرات مثيرة وأخرى كابتة لا يمكن تمييزها ، ويمكن أن تنتشر لمسافات غير معروفة. ومع ذلك ، يبدو أن ESB تقدم نتائج تظهر تأثيرات واضحة وموضعية ، وتقترح أن مناطق الاتصال بالدماغ لا تنتظم بشكلٍ انتشاري ولكن بطريقةٍ عمود ضخم معين أو على شكل أنظمة فسيفسائية كما في القشرة الرئيسية.

وهناك وسيلة كهربائية - فيزيولوجية أخرى طبقت في بعض الأحيان في دراسة تحديد موقع اللغة في الدماغ هي المعالجة بالصدمة التشنجية الكهربائية (ECT). تستخدم هذه الوسيلة في السيطرة على انفصام الشخصية ، والاكتئاب والراحة من داء باركنسون . وتقوم هذه الوسيلة على تحريض نوبات بواسطة صدمات كهربائية تطبق على جهة واحدة من الرأس وبعد هذه بدقائق يكون النشاط الدماغي في حالة خمول، تستعيد الجهة غير المصدومة من الرأس قوتها منه بسرعة . أما القسم المصدوم بالكهرباء فيحتاج عادة إلى حوالي الساعة تقريباً كي يستعيد وعيه ويمكن خلالها إجراء اختبارات لتأثير ذلك على اللغة (أو الوظائف العقلية/الإدراكية الأخرى) في الجهة الخاضعة للصدمة الكهربائية المؤقتة. (وارنغتن Warrington بـرات Pratt 1973 ؛ شيرنجوفسكي Chernigovskaya و ديغلان Deglin 1976).

أما استخدام الحقول المغناطيسية فهو بديل للإجراءات الفيزيولوجية - الكهربائية طور مؤخراً. وقد استخدم المؤثر المغناطيسي على القشرة الحركية في مراقبة الاضطرابات الحركية. إنه يعدُ بمزايا إيجابية أكبر مقارنة بالمؤثرات الكهربائية ، لأنه لا يحتاج إلى أي اتصال فيزيائي أو إلصاق إي شيء بفروة الرأس ؛ حيث يمكن تمرير وشيعة مسطحة فوق الجمجمة ، وتكون درجة إعاقتها للحقول المغناطيسية أقل بكثير من إعاقتها للقوى الكهربائية (باركر Barker ، جالينوس Jalinous و فريستون Freestan 1985). وهناك استخدام آخر للحقول المغناطيسية يوازي دراسات ERP. يمكن تسجيل حقول القشرة الدماغية المغناطيسية المثارة سمعياً بواسطة مقياس للتدرج يسمي SQUID في تصوير الدماغ المغناطيسي (MEG). تظهر الاستجابات بالجانب المقابل أكبر وأقصر في كمونها من الاستجابات التي تكون في الجهة نفسها ، ويبدو أن نصف الدماغ الأيسر يتمتع بتيار ثنائي القطبية أقوى من ذلك الموجود في نصف الدماغ الأيمن أثناء الاستجابة لإثارة سمعية ، ويتوضع على نحو 14 ملم نحو الخلف . وقد استخدمت الحقول المغناطيسية المثارة (EF) للمسبارات السمعية في الكشف عن عدم التناسق النصف الدماغي في المعالجة الصوتية . (أي : التعرف على حدوث المقطع المؤلف من صامت – صائت /na/ في مقطع مسجل في لغة غير مألوفة) (بابانيكولو Papanilcolaou وآخرون 1987) . لقد زودنا بتحديد أفضل لأصل ومصدر الاستجابات الدماغية مما فعلته نتائج ERP.

٢ . ٣ تصوير الدماغ

هناك العديد من الطرق الآن يمكن بواسطتها الحصول على صور لأنسجة الدماغ داخل الجمجمة الحية. وأقلها تخريباً للأنسجة استخدام راسمة الصوت للموجات فوق الصوتية. ويعتمد ذلك على حقيقة أن للموجات الصوتية أطوالاً وترددات مختلفة عندما تمر عبر الأنسجة البيولوجية التي تعتمد على درجة "الكثافة" السمعية للنسج. ويستخدم محول ضغط - كهربائي كمصدر للموجات فوق - الصوتية بسطح داخلي عاكس كمكشاف للصدى. تحول الإشارات بواسطة حاسوب إلى صور بيضاء وسوداء ، يمكن أن تكون ثابتة أو متحركة في الوقت ذاته إذا تم استبدال الصور بشكلٍ متتابع وسريع أثناء تحرك النسج. ويُعتقد أن هذا الأسلوب آمن لدرجة أنه أصبح إجراءً روتينياً عادياً لفحص أدمغة الأطفال في وحدات العناية المركزة الخاصة بحديثي الولادة. (ليفن Leven ، ويلميز Williams و فوير Fawer 1985). يمكن الحصول على التضاريس الإكليلانية ، والسهمية والشبيهة بالسهمية بواسطة استخدام يافوخ داخلي يعمل بوصفه نافذة سمعية ، وهكذا يمكن تحريّ وجود الترف ، والبطينات المتضخمة والأكياس والأعراض الدماغية الخطيرة الأخرى. وتظهر الشرايين في راسمة الصوت المتحركة على هيئة انعكاسات واضحة (لامعة) نابضة. وقد استخدم هذا الأسلوب عند الكبار، بشكلٍ أساسي ، لفحص عمل الشريان السباتي . أما بالنسبة لصور الدماغ ، فإن راسمة الصوت محدودة في قدرتها التقريرية ، على أية حال ، وفي المدى الذي يمكن جعل الأقطاب الأمامية والقذالية مرئية. وللحصول على صور أكثر تفصيلاً ، وحيث تكون الأساليب الأكثر عطباً للأنسجة مقبولة سريرياً بالنسبة للكبار، يمكن استخدام وسائل تصوير أخرى.

و لهذه الوسائل نوعان أساساً: الانتقال (السريان) والبث . (ميتر Metter 1987). تقيس أشعة -X درجة امتصاص أو سريان عدة أنواع من النسج ، وهي الواسطة التي تمكّن التصوير الطبقي المحوسب (مسح CT أو CAT) من اشتقاق صور حيث يدور مصدر حزمة ضيق من أشعة X حول رأس المريض في وقت متزامن مع كاشف أشعة -X في الجهة الأخرى . وعندما يدور الماسح ، تأخذ الخطوط أحجاماً مختلفة من الامتصاص عند نقاط مفاصلها ، وتحسب صورة عرضانية للامتصاص التفاضلي (التفريقي) من نمط السريان (في (صورة الخلايا) في قطعة واحدة أو مسطح واحد . ويعاد الإجراء على المسطحات الأخرى الموازية ،والتي تكون في العادة ثمانية تبلغ سماكة القطعة الواحدة 10 ملم . وفي العادة لا تكون المسطحات أفقية ، ولكنها توضع بزاوية حتى يمكن أخذ أكبر قدر من نسج الدماغ. وفي بحوث الحبسة ، أعطيت ثلاث مناطق الأهمية القصوى وهي التي تغطي القسم الأمامي من الدماغ وتعرف بمنطقة بروكا ، والثانية تغطي منطقة بروكا بالإضافة للجزء الثالث من الفص الصدغي العلوي أو منطقة فيرنيك . والثالثة تغطي منطقة فيرنيك ولكن تمر فوق منطقة بروكا (نيسر Naser ، هيوارد Hayward لفلن Langhlin و زاتز Zatz 1981) . ولدى معظم المراكز العصبية الآن ماسحات طبقية محوسبة من أجل تشخيص الأعراض الناتجة عن الأورام الخبيثة ، والخُراجات ، وزوال النخاع ...الخ .، على الرغم من محدودية قدرتها التقريرية واعتمادها على عوامل الامتصاص التفاضلي في الأنسجة. وعلى الرغم من كون الماسحات المحوسبة فعّالة في بعض الحالات للتأكد المكان أو الحيز الذي تشغله آفة أو منطقة

احتشاء ، إلا أن المعلومات التي توفرها هذه الماسحات تبقى جامدة ، ولا تزودنا إلا ببصيرةٍ محدودة للغاية حول الجوانب الديناميكية في اللغة أثناء الحبسة ، ولا تقوم بأي إسهام لدراسة اللغة عند المتكلمين العاديين.

تبدي اللغويات العصبية اهتماماً أكبر فيما يتعلق باستخدام تقنيات البث . ويرتكز قياس تدفق الدم المخي في منطقة مخية معنية (rCBF) على الافتراض بأن تدفق الدم عبر مناطق الدماغ يختلف أو يتنوع وفقاً للحاجات الاستقلابية في ذلك الجزء من الدماغ . وقد اقترح ذلك لأول مرة روي Roy و شيرنغتون Sherrington ١٩٨٦، اللذان لاحظا انتفاخاً في الدماغ لعدة ثوان بعد بداية نوبة صرع (لاسن Lassen ، انغفار Ingvar ، سكنهوج Skinhoj 1978). وقد نوقش أن تحولات تدفق الدم يجب أن تتناظر مع المهمات الإدراكية والحركية والفعلية المختلفة ، إن كانت هذه تنشط حقا ، وبشكل انتقائي ، مناطق مختلفة من الدماغ . وقد كشفت هذه التحولات من خلال وصل الدم بقائف مشع يمكن التقاط إشعاعه بواسطة وامضات توضع تحت الرأس تتصل بحاسوب. وأكثر القائفات استخداماً هو زنيون × 133 الذي يمكن استنشاقه . وهذا يعرض المريض لمخاطر أقل بكثيرٍ من تلك الموجودة في الحقنة الشريانية ؛ ويمكن الحصول على أذن أخلاقي أو قانوني في بعض الدول لاستخدامه على الناس العاديين بالإضافة إلى معظم المرضى . إن وصف ريزبيرج Risberg (1980 – 1986) لهذه الوسيلة يلفت الانتباه لقصورها : فبما أنه يمكن حساب معدل تدفق الدم فقط ؛ يجب تقديم سلسلة من الأشياء المشابهة بشكلٍ مستمر لمدة خمس دقائق تقريبا ؛ وهي الفترة التي يحتاج إليها لتحديد تدفق الدم عبر المادة السنجابية . يستلقي المريض ؛ ويلبس قناعاً وجهياً ، وعلية أن يبقى هادئاً ؛ وكل ذلك يحدد المهمات التي يمكن استخدامها ؛ وعدد القياسات التي يمكن أخذها من مرضى يعانون من اضطرابات عقلية . وبسبب امتصاص نسج الدماغ للفوتونات المبثوثة ، هناك نظامان ثنائيا البعد من rCBF يسجلان ، بشكلٍ أساسي ، الأنماط التفاضلية من الإشعاع من الطبقات اللحائية السطحية ؛ إلا أنها تحجب بعامل اثنين بسبب الانتشار الإشعاعي من التراكيب الأعمق ؛ بما في ذلك تلك في الجهة المقابلة . ومع ذلك فان مير Meyer وساكأي Sakai ، ياماغوشي Yamaguchi، ياماوتو Yamaoto و شو Shaw (1980) يقولون إن rCBF تميز بشكلٍ جيد بين الناس المصابين بالخرف وأولئك المصابين بالحبسة ، حيث تُظهر المجموعة الأخيرة (المصابون بالحبسة) زيادة في فشل موضعي لتدفق الدم في منطقة بروكا. وقد أكد غور Gur ــ وغور Gur و سيلفر Silver (1987) وجود أنماط مختلفة من تدفق الدم بين المهمات الكلامية والمكانية/الفراغية عند الناس الذين يعانون من عطب في نصف الدماغ الأيمن أو الأيسر ؛ حيث أبدى الناس الذين يعانون من عطب في نصف الدماغ الأيمن استجاباتٍ طبيعية أثناء المهمات الكلامية إلا أن التنشيط كان أقل مما هو متوقع أثناء المهمات الفراغية /المكانية ، في حين أظهر من يعاني من خلل في نصف دماغه الأيسر تنشيطاً أقل في كلتا المهمتين. (الكلامية و المكانية) . وعند الناس العاديين أيضاً ، فقد ميزت rCBF بين هذين النوعين من المهمات أيضاً (غور Gur وآخرون 1987) ، وبين مهمات تحتوي على ذاكرة عرضية (يتذكر المرء فيما إذا سمع كلمة ضمن قائمة) والذاكرة الدلالية (يقرر فيما إذا كانت كل كلمة في القائمة تختص بفئةٍ دلالية محددة) (وود Wood ، وتيلور Taylor، وبيني Penny وستمب Stump 1980) . وقد تم إنجاز هذه الدراسات المبكرة بمجموعة من ست

عشرة 16 أو اثنين وثلاثين 32 من المكشافات الوامضات ، و هناك الآن إمكانية متوفرة تحتوي على صفوف من مائتين وأربع وخمسين 254 من المكشافات الصغيرة.

ويمكن القيام بتسجيلات ثلاثية الأبعاد من rCBF باستخدام تجهيزات التصوير المقطعي المحوسب وتعرف هذه الوسيلة بـ " التصوير المقطعي الحاسوبي لبث فوتون بمفرده (SPECT). يتم في (SPECT) التقاط النويدة المشعة المنبثة بواسطة آلة تصوير تأخذ صوراً حول الرأس . وبدأ الآن استخدام هذه الوسيلة في اللغويات العصبية (تيكوفسكي Tikofsky ، وكولير Collier ، هيلمان Heliman ،ساكسين Saxena ، كروهن Krohn ، جريش Greasch (1986) ، وكولدن بيرج Goldenbereg ، بودركا Podreka ، سويس Suess ، ستينر Steiner ، ديك Deeke (١٩٨٧)، ويلمز Williames 1987). إلا أن قائفات زيتون 133 تزودنا باستبانة مكانية فقيرة ، أما القائفات الجديدة مثل أودوا مفيتامين Iodoamphetamine فتعطي استبانة أفضل ولكن على حساب التعرض لقدر إشعاعي أكبر . وأثناء ذهاب هذا البحث للطبع ، طُورت آلة جديدة في كوبنهاغن (توموماتل – 232 Tomomatic 232) وأصبحت متوفرة للاستخدام العيادي الروتيني في العيادات الطبية ، بزمن مسح يساوي ست دقائق أو أقل . وتعطي استبانة أفضل من 12 ملم مستخدمة HAMPO TC99 محقون ضمن الوريد ، ويمكن أن تكشف المناطق التي تعاني من تدفق الدم والتي تبدو عادية في مسح التصوير الطبقي المحوسب: وبسبب طول فترة المسح ، حتى على هذه الأجهزة السريعة ، فإن SPECT ليس مناسباً للفحص في العمليات الإدراكية بدقة، إلا أنه يستخدم لتحديد مواقع الآفات "الوظيفية".

وهناك تطور آخر هو التصوير الطبقي المحوسب بواسطة إصدار البيزترونات (PET) و يعتبر هذا من أغلى الإجراءات ، ولا يمكن القيام به إلا في المناطق القريبة جغرافياً من السيكلوترون (مسرِّع حلقي) الذين يصدر نويدات البيزترونات المشعة القصيرة الأجل التي تستخدم ، مثل F & 1 في الجلوكوز المتروع الأكسجين الفلوريدي، فلو وصل الجلوكوز بمثل هذه النويدة المشعة ، وحقن بالوريد ،يمكن عندئذ ، متابعة استقلاليته ضمن الخلية . وأثناء تلاشي الفلوريد المشع ، فإنه يصدر البيزترونات ، التي تتصادم بدورها مع الالكترونات بطريقةٍ تنعدم فيها الكتلتان ، ويخرج شعاعان من أشعة غاما باتجاهين متعاكسين تماماً . ولذلك يمكن لصف من المكشافات على شكل مروحة أن تلتقط هذه الحوادث المتلاشية ، التي ترسم ، في الأساس ، عدداً كبيراً من الخطوط المستقيمة داخل الرأس . ومن بين هذه الحوادث الفردية العديدة ، يقوم حاسوب برسم تفريسات حاسوبية على مسطحات بطريقةٍ مماثلة للماسح المحوري المحوسب الذي يعتمد على أشعة - X الذي وصف آنفاً: على الرغم ، كما في صور rCBF ، من أن الألوان تستخدم لإظهار التحولات المختلفة النسبية للنشاط الاستقلابي من جزء لآخر في الدماغ. وقد أظهرت هذه الصور الآن استبانة بين 7-10 ملم (هيس Heiss ، هيرهلوز Herholz ، بوليك Pawlik ، فاجنر Wagner ، فيهارد Wiehard 1986) . تعطي PET تشخيصاً أكثر دقة للأورام ، والاحتشاءات الخ ... مما يقوم به التصوير المحوري المحوسب الذي يعتمد على أشعة - X ؛ وقد وجد أن الاضطرابات الآستقلابية تمتد لمسافة أبعد من موقع الآفة وتوجد في أمكنة لا يظهرها التصوير المقطعي المحوسب ،

وخصوصاً في الحبسة (ميتر 1987 Metter) و PET جيد للغاية في الكشف المبكر عن الخرف، لأن الاستهلاك المخي للجلوكوز ينفذ ، ويمكن إظهار ذلك في المواقع تحت – اللحائية (كما في داء هنتنغتن Huntingtion) بالإضافة إلى المواقع اللحائية . وفي الناس العاديين ، تم ربط أنماط مميزة من امتصاص الجلوكوز بحالات نفسية معينة مثل : القيام بعمل رياضي عقلي ، وتذكر قصة ، وتحليل بعض النغمات الموسيقية المتآلفة ؛ وبالاستراتيجيات الخاصة التي يستخدمها الأفراد لتنفيذ تلك المهمات . وبقي نصف الدماغ الأيسر عند الناس الذين مكثوا في حالة ساكنة (العيون مغطاة والآذان مغلقة) أكثر نشاطاً من النصف الأيمن (ميتر 1987) . وقد قام راشيل Raichle وفريقه في جامعة واشنطن ، القديس لويس ، بتطبيقٍ رائدٍ لمسح PET في الكشف عن الأسس العصبية للغة (Peterson ، Posner ، Mintun ، 1988 Raichle ، Posner ، Fox و 1988 Raichle قيد الطبع) . فمن خلال إعطاء الناس مهمات متدرجة تتطلب معالجة متزايدة للكلمات ، استطاع راشل وزملاؤه استخلاص صور مسح PET للمهمات البسيطة من المهمات الأكثر تعقيداً ، وبالتالي معرفة أي المناطق الدماغية تستدعى خصوصاً لكل مهمة بنفسها . فعلى سبيل المثال ، يمكن استخلاص أبسط المهمات ، وهي النظر إلى نقطة ثابتة من المرحلة التالية وهي النظر سلباً إلى سلسلة من الكلمات . ووفقاً لهذه الدراسات ، يبدو أن ترميز أشكال الكلمة البصرية يحدث بشكلٍ كامل داخل الفص القذالي ، بينما لا يسبب عرض الكلمات المسموعة أي نشاط في هذه المنطقة . وعندما طرحت المسوحات التي تم الحصول عليها أثناء تكرار أسماء من تلك المسوحات التي حصل عليها أثناء توليد أفعال ترتبط بتلك الأسماء ، لوحظ نشاط فعال في القسم اليساري من الفص الأمامي، ونشطت المنطقة نفسها أثناء مهمة كان على من خضع للتجربة فيها أن يقدر نسبة أسماء الحيوانات الخطيرة في سلسلة من أسماء حيوانات عرضت عليهم ، وهذا يدل أن هذه المنطقة الدماغية تنشط عندما يحتاج الأمر لمعالجة دلالية . واستخلص الباحثون أن مادتهم PET البحثية تعطي دعماً قوياً لتحديد موقع العمليات المنفذة على الرموز البصرية ، والفونولوجية ، والدلالية . وتزودنا وسائل PET النشطة بطرق واعدة لربط العمليات العقلية بالعصبية. وكوسيلة بحث ، تتمتع PET بتطبيقات مهمة وممتعة ، على الرغم من أن تكلفتها المرتفعة واعتمادها على السايكلترون يجعلان الاستفادة من استخدامها العادي أمراً محدوداً في تطورها الحالي. ويعتمد أسلوب الطرح الذي استخدمه فريق راشيل حالياً على المادة البحثية المتعلقة بمجموعة التجارب المتكررة مع الشخص نفسه ، و يدعون للحذر أثناء تطبيقها على أفراد يعانون من عطب دماغي.

وهناك أسلوب آخر في تصوير الدماغ يتطور الآن وهو التصوير الرنيني المغناطيسي النووي البروتوني NMR أو MRI . وبما أنه لا يحتاج لأية أجزاء متحركة للحصول على المسح ، فهو لا يشبه ماساحات CT ، حيث يمكن الحصول على الشرائح من أي مسطح بسهولة : الوريدية ، الإكليلية ، أو السهمية (هولاند Holland ، هوكس Howkes و مور 1980 Moore) . والأهم من ذلك على أية حال ، فإنه غير مصحوب بأي نوعٍ من الخطر معروف (إذا ما استخدم ضمن الحدود الموصوفة) ، ولا يحتاج هذا الأسلوب لاستخدام المواد المشعة أو الإشعاع المؤيّن . إنه يستفيد من ظاهرة أن نوى بعض الذرات تمتلك عدداً غير متساوٍ من الجزئيات مما يسبب في دورانها (الجزئيات) وتتصرف كمغناطيس . وذرات الهيدروجين والفوسفور الموجودة بكثرةٍ في الدماغ هي أمثلة من هذه الذرات (كما توجد في أمكنة أخرى من جسم الإنسان) ، فعندما توضع مثل

هذه النوى في حقل مغناطيسي ، فإنها تضع نفسها بخط يتناسب مع خطوط القوى المغناطيسية. ولو فتحت هذه الخطوط وأغلقت على شكل نبضات ، فإن النوى تقفز للخلف بشكلٍ متكرر مصدرة طاقة. وهذا الإصدار للطاقة تلتقطه اللاقطات وتحوله إلى صورة بواسطة حاسوب. يمكن معالجة سلاسل مختلفة من النبضات لالتقاط سمات مختلفة(استعادة مشبعة ، استعادة معكوسة وصدى الدوران : بيدر Bydder 1984) ، وهكذا يمكن تحسس استجابات أكثر دقة وحساسية من المادة المخية البيضاء أو السنجابية ، والدم ، وسائل العمود الفقري - المخي أو الوذمة . ولا يصدر العظم أي إشارة ، مما يسمح بالتقاط الإشارات من المادة اللينة جداً في بعض أجزاء الدماغ التي لا يمكن الكشف عنها بواسطة مسح CT المعتمد على أشعة X- على سبيل المثال : من الأورام العصبية السمعية على العصب القحفي الثامن في القسم الصلد من العظم الصدغي . وبالإضافة إلى التقاط نمط النسج وتركيبها عبر استخدام الاستجابات من ذرات الهيدورجين الغزيرة في الماء والشحوم التي يحتويها الدماغ ؛ ويمكن الحصول على صور استقلابية أيضاً من الذرات الفوسفورية ، لأنها تشكل قسماً من الجزء الخازن للطاقة ، أدينوزين فوسفاتي ثلاثي (ATP) . ويتركز ATP في المناطق التي تتمتع بأعظم نشاط استقلابي ، ولذلك يمكن لوسائل NMR أن تلتقط النشاطات الوظيفية في الدماغ ، تماماً مثل وسائل PET و rCBF.

وعلى الرغم من أنه لم يزل في بداياته الأولى ، فمن المحتمل أن يلعب NMR بميزاته الإيجابية كاملة دوراً أساسياً في الممارسات العصبية - الإشعاعية مستقبلاً ؛ خاصة عندما يُشك في وجود سكتة جوبية (أي : عندما ينتقل العطب في الشرينات المتفرعة المتخلّلة الصغيرة الجوبات ، كما يحدث في مرضى السكري)، فإن NMR يعطينا كشفاً أوضح مما يعطينا CT (روثرك Rothrock ، لايدن Lyden ، هيسلنك Hesselink ، براون Brown و هيلي Healy 1987). وقد استخدم NMR مسبقاً في دراسة الحبسة (ديويت، جريك Grek ، بونانو Buonanno ، ليفن Levine و كستلر Kistler 1985). وقد أظهرت دراسة ديوت Dewitt وفريقه ، على سبيل المثال ، أن ما يدل عليه ماسح CT في فتاةٍ يافعة مصابة بحبسة كلامية تتمثل في عدم القدرة على الكلام بطلاقةٍ ، ما هو إلا آفة تحت لحائية معينة (محددة) امتدت بشكلٍ واسع إلى القشرة الأمامية - الصدغية.

٤ .٢ الأساليب السلوكية

استخدم علماء النفس المعنيون بعلم الأعصاب الأساليب السلوكية لدراسة الفروقات بين نصفي الدماغ. وهذه لا تتطلب معدات باهظة التكاليف كما هو الحال في الأساليب الكهربائية - الفيزيولوجية وأساليب تصوير الدماغ التي وصفت أنفاً .

لقد أدخل كيمروا Kimura في بداية الستينيات أسلوب الاستماع الثنائي إلى البحث العصبي النفسي . ويضم الأسلوب تقديم رسائل إلى أذني المستمع في نفس الوقت عبر سماعات رأسية مضخمة بحيث تسمع الأذن اليمنى أشياء تختلف عما تسمعه الأذن اليسرى .وبشكلٍ عام ، حُددت المنبهات الكلامية بدقة أكبر عندما بثت إلى الأذن اليمنى ، ضمن هذه الشروط التنافسية ، منها في الأذن اليسرى. والنظرية ، هي أنه على الرغم من أن لدى كل من الأذنين اتصالات مع القشرة الدماغية في جانبها والجانب المقابل ، إلا أن الاتصالات في الجانب المقابل هي

المسيطرة ، وإذا ما تصادمت الإشارتان ، فإنها تمنع/تكبت الرسالة القادمة من الجانب الآخر . وللتخلص من اختلافات التوقيت ، يجب التأكد من حدوث الإشارات في آن واحد ، وجعل التسجيلات التي تستخدم الكلام الطبيعي دقيقة للغاية . ومن أجل ذلك ، استخدمت العديد من الدراسات منبهات يولدها حاسوب ، يمكن معالجتها ، بشكلٍ انتقائي ، من أجلِ المتغيرات التجريبية كتحولات التشكيلات الموجية المميزة والفترة . ولذلك فإن الإصغاء بكلتا الأذنين أجدى لدراسة العمليات الصوتية ، والفونيمية والدلالية المعجمية منه في دراسة أي جانب آخر من اللغة. وتمثل الاهتمام الرئيسي في محاولة تأسيس درجة توضع هذه المسطحات المسؤولة عن إدراك السمع . ويبدو أن الفروقات الفردية كبيرة ، وأن درجة اعتماد نتائج الاختبار بعد إجرائه تبدو محدودة على أية حال.

وقد طُبق هذا الأسلوب على مرضى يعانون من دماغ معطوب في محاولة الكشف فيما إذا نقل المصابون بالحبسة نصف الدماغ المسيطر على اللغة إلى النصف الأيمن . وادعت بعض الدراسات أن هذا النقل (نقل نصف الدماغ المسيطر على اللغة من النصف الأيسر إلى الأيمن) يحدث عندما يستعيد المريض لغته (بيتي Pettit و نول NOLL 1979) ؛ وينتج عن الآفات التي تصيب الجزء الأمامي اليساري انتقال مركز السيطرة على اللغة وأنه لا يحدث ذلك عندما يصاب الجزء الخلفي اليساري بآفة دماغية (كاسترو – كالدس Caldas - Castro، و بتيلهو Botelho 1980) . وبما أن المصابين بحبسة نتيجة عطب دماغي في القسم الخلفي يضاعفون نتيجة الأذن اليمنى عندما يستعيدون عافيتهم ، ولا يحدث ذلك بالنسبة لنتيجة الأذن اليسرى ، فلربما كان هناك استعادة وظيفية للممرات السمعية المصابة بآفة، والتي كانت تجعل أي قرار حول الدخل الكلامي السمعي أمراً صعباً. إلا أنه ليس من الواضح ، على أية حال ، لماذا يجب أن يظهر المرضى المصابون بعدم القدرة على الكلام الطليق نتيجة عطب دماغي أمامي (والمتوقع أن لديهم ممرات سمعية سليمة) تحولاً في مركز السيطرة . لا تورد كافة الدراسات، على أية حال، تحولاً في أفضلية الأذن أثناء السماع الثنائي (بكلتي الأذنين) عند المصابين بحبسة كلامية . فقد راقب نيكم Niccum (1986)، و سيلنز Selnes ، وسبيكس Speaks، و رزي Risse ، وربنز Rubens (1986) 27 مريضاً مصاباً بحبسة كلامية شهرياً لمدة ستة شهور متبعين هذا الأسلوب ، ومستخدمين أرقاماً ، وأسماءً ، و لم يكتشفوا تحولاً كاملاً في تفضيل الأذن . وكانت الفروقات الفردية هي السمة الأكثر ملاحظة بشكلٍ واضح. فعلى الرغم من أن أربعة مرضى أظهروا تحولاً باتجاه تفضيل الأذن اليسرى ، فإن ثلاثة آخرين أظهروا تحولاً بالاتجاه المعاكس. ووجد ينكوم وزملاؤه أن ما تحققه الأذن اليمنى من نتائج مرتبط بوجود آفات في تلافيف Heschl ، واستنتج أن تفضيل الأذن يعكس سلامة النظام السمعي ، وليس سيطرة نصف - مخية على اللغة.

وهناك أسلوب آخر يقدم معلومات ، بطريقةٍ يفضل فيها نصف (دماغي) على الآخر ، وهو نصف الحقل البصري (أو الحقل المقسوم لقسمين) . حيث يتم إسقاط الدخل البصري من نصف الحقل الأنفي للعين اليسرى ، ونصف الحقل الصدغي للعين اليمنى (يكّونان سوية النصف الحقلي البصري الأيمن) على القشرة اليسارية القذالية ، و بشكل مشابه ، يسقط النصف الحقلي الأيسر على القشرة اليمنى القذالية . ويبدو أن الطرق الفاصلة بين النصفين أكثر تمييزاً من الممرات السمعية. وهذا يعني أنه بالإمكان الآن بث دخل بمفرده لنصف واحد

، دون الحاجة لإدخال مؤثرات ثنائية منافسة، على الرغم من استخدام هذا الأسلوب الأخير في الرؤية الثنائية كما في الاستماع الثنائي . وباستخدام Tachistoscope أو حاسوب للتقديم السريع للمعروضات البصرية (في العادة أقل من 200 ملي ثانيه) ، يمكن تقديم المعلومات في حقل بصري واحد بينما يثبت من يخضع للتجربة بصره على نقطة مركزية واحدة. إن استخدام عدسات لاصقة نصف مغلقة (عندما يمكن صنع كل واحدة منهما بشكلٍ منفرد) يسمح بعرض أطول للمؤثرات بدون تثبيت البصر (زيدل Zaidel 1975). إن الحاجة للتأكد من أن تثبيت الرؤية مستمر في معظم الدراسات ، من خلال الطلب ممن يخضع للتجربة أن يدلي برأيه باستمرار حول إشارة مركزية ، كشفت أنها تؤثر فيما إذا كانت أفضلية الحقل البصري الأيمن المتوقع أثناء المواد الكلامية تحدث فعلاً. وقد كشف أنه عندما يكون المنبه الأساسي كلامياً ، يحدث تأثير أساسي يؤكد هذا التفضيل.

ومن بين الوسائل المكملة الأخرى التي استخدمت في فحص الجانب الدماغي المسيطر على اللغة عند الناس العاديين هو تقاسم - الوقت أو الأنشطة المتنافسة. يُطلب ممن يخضع للتجربة أن ينقر بيده اليمنى بينما ينفذ مهمة كلامية معينة ، فلو كان هناك تداخل ، فيتوقع أن النصف الدماغي الأيسر (مسيطر أيضاً على اليد اليمنى) مسيطرٌ أيضاً على المهمات اللغوية (كوك Cook و كنزبورن Kinsbourne 1971) . و لم يختبر كمون استخدام هذه المهمة البسيطة في استكشاف الاختلافات في التوضع الجانبي لنماذج مختلفة من المهمات الكلامية أو في استكشاف أنماط مختلفة من العطب الدماغي إلا بشكلٍ بسيط، ربما بسبب العوامل المركبة من الخَزَل الشقي الذي يقع صدفة أو بسبب عدم أدائية الأطراف.

وقد استخدمت أساليب سلوكية أخرى على الناس العاديين والمصابين بحبسة كلامية لاختبار المكونات المختلفة في اللغة على الرغم من أنها ليست متعلقة بالضرورة بتحديد الجانب المتخصص باللغة في الدماغ. ففي أسلوب متابعة حركة العين ، يقوم مسجل مرئي بتسجيل انعكاسات القرنية عندما تتحرك العين ، وتقارن بموقع بؤبؤ العين ، ويقوم حاسوب بحساب موقع الإحداثيات (ينغ Young و شينا Sheena 1975) . وقد استخدم هبر Huber ، لور Luer و لاس Lass (1983) هذا الأسلوب مع المصابين بحبسة كلامية وهم ينظرون إلى مجموعة دائرية الشكل من كلمات غير منتظمة في جمل . وأظهروا أن هؤلاء المصابين يركزون على الكلمات التي تعبر عن محتوى أكثر من تلك التي تعبر عن وظيفة لغوية ، وأن معالجتهم للجمل لم تظهر أنها متعلقة بتركيبهم الخطي النحوي . وأسلوب أخر يعرف بـ "مقياس الحدقة" يستخدم تغير حجم الحدقة أثناء السماع للجملة كمؤشر لحجم المعالجة العقلية. وتقوم كاميرا سينمائية قريبة جداً من العين بالتقاط صور بفاصل يساوي نصف ثانية فقط ، يستمع خلالها المرء للجملة . وقد استخدم بن – نون Ben– Nun (1986) هذا الأسلوب مع الناس العاديين الذين كانوا يستمعون إلى جمل غامضة ، وأظهروا ازدياداً في حجم الحدقة عندما توصلوا إلى معنى الكلمات الغامضة ، وهذا متفق مع المفهوم القائل إن مثل هذه الكلمات تحتاج لبحث معجمي إضافي.

وهناك أسلوب سلوكي مهم واسع الانتشار يعرف بـ "وقت – رد الفعل" . يدعم ويقوي هذا الأسلوب في العديد من نماذج المعالجة اللغوية النفسية ، بالإضافة إلى استخدامه في تجارب الرؤية نصف الحقلية . إلا أن استخدامه مع الناس الذين يعانون من حبسة كلامية يخلق بعض المصاعب ، لأن أوقات رد الفعل غالباً ما

تكون بطيئة لدرجة أنها يجب أن تغطي عدة نشاطات عقلية ،؛ وعادة يفضل عد (إحصاء) الأخطاء. وبسبب الاهتمام المتزايد بالمعالجة الداخلية – التفاعلية في اللغويات – العصبية كوسيلة بديلة لوضع العمليات اللغوية ضمن مفاهيم مميزة عن نماذج الصندوق و – السهم القالبية ، فإن دراسات وقت رد – الفعل التي تحاول قياس المعالجة المستمرة بدأ الآن تطبيقها في بحوث الحبسات الكلامية . فقد استخدم بلومشتيان Blumstein ،وشرير Shrier ،وميلبرغ Milberg (1982) أوقات رد الفعل في مهمة معرفة محتوى المفردات مع أناس مصابين بحبسة ، فقارنا تأثير التهيئة الدلالية (أي : تهيئة من يخضع للتجربة بكلمة مرتبطة دلالياً) في حبسات فيرنيك وبروكا ، وأظهرا ، على عكس ما هو متوقع ، أن المصابين بحبسة فيرنيك تأثروا بمثل تلك التهيئة الدلالية التلقائية. واستخدم تايلور Tyler (1987) وقت رد الفعل في تطوير صورة معالجة فردية لعدة مرضى مصابين بحبسة كلامية ، من خلال قياس وقت رد الفعل ككلمات سابرة (كلمات تستخدم لسبر معلومات أو مقدرات معينة) بينما كان المرضى يستمعون لأنماطٍ مختلفة من الجمل ، على سبيل المثال ، نثر عادي ، نثر شاذ دلالياً ،أو نثر غير معقول براغماتياً أو سلسلة من الكلمات دونما ترتيب. وقد أظهرت المادة البحثية على مريض يافع مصاب بحبسة نحوية ، DE ، على سبيل المثال ، أن أوقات ردة فعله كانت طبيعية ماعدا ما يتعلق بالمواد الشاذة براغماتياً ، لأنه بدا وكأنه يعتمد بشكلٍ خاص على المعلومات البراغماتية .

وبعد أن نظرنا إلى بعض الأساليب الأساسية التي تستخدم في كشف التناظرات العصبية -اللغوية العامة ، دعنا نناقش مدى النجاح الذي حققته هذه الأساليب في الكشف عن هذه المسألة الصعبة . وتركزت إحدى الاهتمامات الأساسية، وبدون أي استغراب، على الفروقات الفردية . وتضم هذه اختبار كيفية تغير التنظيم العصبي اللغوي أثناء تطور الدماغ في مرحلة الطفولة ، وإلى أي مدى يمكن لعدد وأنماط اللغات التي يتكلمها الفرد (أو يكتبها أو يستخدمها عبر الإشارات) أن يؤثر في هذا التنظيم العصبي . وانصبت اهتمامات أخرى على الدور الذي تلعبه التراكيب تحت - القشرية وتراكيب نصف الدماغ الأيمن في التنظيم العصبي للغة . وبعد مناقشة هذه المواضيع ، سنعود لمناقشة المدى الذي يمكن للنماذج اللغوية - العصبية الحالية أن تحققه في تهيئة الأرضية للتزاوج المحتوم بين العلوم العصبية والعصبية- النفسية .

٣. الفروقات الفردية

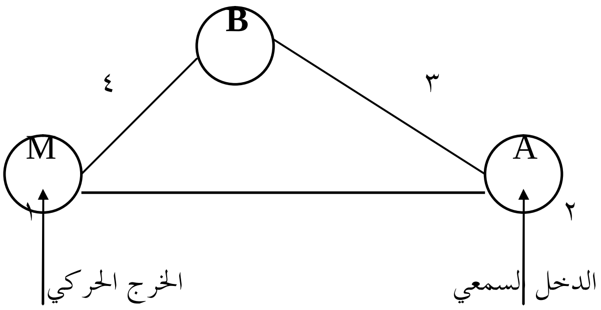
٣. ١ النموذج القياسي

كان معظم دارسي الحبسة في نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين أطباء أعصاب تمثل اهتمامهم في فهم الملاحظات الفردية واشتقاق أنماط عامة منها لتحديد الحبسة أو بعض أشكالها الأخرى التي يمكن ربطها بموقع الآفة . يصف أربيب Arbib ، وكابلن Caplan ، ومارشال Marshall (1984) كيف حاول فيرنك و ليختم Lichtheim دمج مبادىء المراكز الحسابية ونقاط الوصل مع اللغة في نموذج واحد (الشكل 12) . ينتج عن الآفات التي أصابت المركز A (مركز ذاكرة الكلمة السمعية) حبسة حسية أو ما يعرف

بحبسة فيرنك ، وعن التي أصابت المركز M (مركز ذاكرة الكلمة الحركيه) حبسة حركية ، أو ما يعرف بحبسة بروكا ، وعن تلك التي أصابت المركز B (مركز المفاهيم) حبسة فقدان التسمية . (ستناقش الآثار اللغوية لأنماط الحبسة هذه في الفصل 12، الفقرة 2) . وقد حددت مواقع هذه المراكز بالترتيب في القسم الخلفي الثالث من التلفيف الصدغي العلوي ، والقسم الأمامي من التلفيف الثالث الأمامي والفص الجداري السفلي ، وينتج عن الآفات التي تصيب الممرات الواصلة بين هذه المراكز الآتي : في الممر 1 ، حبسة تحت -قشرية حركية ؛ في الممر 2 ، حبسة تحت – قشرية حسية ؛ في الممر 3 ، حبسة حسية عبر القشرة ، في الممر 4 ، حبسة حركية عبر القشرة في الممر 5 ، حبسة توصيل . ولذلك فقد كان النموذج اقتراحاً بسيطاً قدمت فيه الوظائف النفسية على أنها متناظرة واحد لواحد مع تشريح الدماغ وخصوصاً نصف المخ الأيسر وليس النصف الأيمن .

وما زال هذا النموذج هو السائد والمحبذ في الممارسة العيادية لسهولة تعليمه لطلبة الطب . و يشكل هذا النموذج ،ببعض الإضافات والتعديلات ، البنية الأساسية لما يعرف عالمياً بأفضل نظام لتصنيف الحبسة ، إذا ما أخذنا في عين الاعتبار طريقته التقويمية الملازمة ، كودكلاس Goodglass - كابلن kaplan (١٩٧٢، ١٩٨٣). إن أفضل نظام لتصنيف الحبسة عالمياً هو فحص بوسطن لتشخيص الحبسة .و تضم الإضافات الحبسة الشاملة ، والحبسة الخليطة عبر القشرة (أو عزل المنطقة الكلامية)، وصم الكلمات النقيه، والصمات ، وحبسة الرطانة ، والعجز القرائي (مع العجز الكتابي أو بدونه). إن الأبعاد التي تميز هذه الحبسات وفقها هي متغيرات لغوية عامة، تضم الإدراك السمعي،

الشكل 12 - نموذج فيرنك للعمليات اللغوية



الجدول 11 - فروقات بين متلازمات الحبسة الكلاسكية . من مارشال J.C Marshall (1986). "وصف وتفسير اضطربات الحبسة اللغوية " Neuropsychologia ٢٤: ٥- ٢٤

	الكلام	التكرار	الفهم	التسمية
الحبسة الشاملة	غير طلق	-	-	-

حبسة بروكا	غير طلق	-	+	-
الحبسة الحركية عبر القشرة	غير طلق	+	+	-
حبسة فرنك	طلق	-	-	-
الحبسة الحسية عبر القشرة	طلق	+	-	-
حبسة التوصيل	طلق	-	+	-
حبسة التسمية	طلق	+	+	-

والقراءة بصوت مرتفع ، وتكرار من لغة مسموعة ، والتسمية ، والطلاقة في الكلام ، ونطق الكلام ، وفهم الكلام (انظر الجدول ١١ للفروقات الأساسية). واعتماداً على موقع الآفات فقد تم ربط بعض هذه الحبسات بمواقع في نصف المخ الأيسر ، وبطريقة مشابهة جداً لنموذج فيرنك -ليختيم (انظر الشكل 13) . وقد لخص جلابوردا Galaburda (1982) القوى البنائية في مناطق بروكا وفيرنك الكلاسيكية وكذلك المنطقة الحركية الإضافية.

الشكل 13 التشابك الأعظمي لمواقع الآفات الدماغية التي تتناظر مع أنواع الحبسات الكلامية.

وحتى في بوسطن ، على أية حال ، وبمساعدة هذه الإمكانية المشتملة على استخدام المتلازمات الإضافية ، فلم يكن بالإمكان تصنيف سوى ما نسبته ٥٩% من ٤٤٤ حالة (بنسن Benson 1979) ووصلت في بعض الأحيان إلى أقل من 20% (البرت Albert ، وكودكلاس Goodglass، وهيلم Helm ، وروبتر Rubens والكسندر Alexader 1981) . وتدعم مثل هذه المشاكل الانتقادات الموجهة لتصنيف المتلازمات الكلاسيكي . ويفترض هذا مسبقاً انسجام السمات الأساسية في عناصر كل متلازمة ، انسجاماً لا

يمكن تحقيقه إلا إذا كان النموذج الذي يعتمد التصنيف عليه قادراً على تحديد سمات أساسية حقيقية نفسياً . إن تصنيف لوريا Luira (1976) ، الذي طبق الفروقات اللغوية مثل تمييز الزوجين الأدنيين والعمليات القواعدية ، الذي يعتمد على فكرة توسيع دوائر الدماغ الوظيفية بدلاً من المراكز قد اقترب كثيراً من عرض قاعدة منتظمة لتحديد المتلازمات أفضل مما قدّمه تصنيف بوسطن. إن التطورات التي حدثت في تصوير الدماغ ، التي ذكرت أنفاً، تقلل ، على أية حال ،من الحاجة لاستخدام السلوك اللغوي في التنبؤ بموقع الآفة الدماغية ، وتطالب علماء الحبسة الكلامية اعتماد نماذج نفسية - لغوية مجردة مستقلة عن نظيراتها التشريحية - العصبية. تحاول مثل هذه النماذج "تفتيت" العملية اللغوية وفق أبعاد يمكن للغويات واللغويات - النفسية تبريرها من مستخدمي اللغة العاديين. فبالنسبة إليهم ، تبدي لغة من يعاني من حبسة كلامية دليلاً توكيدياً أو محسناً ، بغض النظر عن موقع العطب ونمطه . ولذلك ، فلربما بدت المتلازمات الكلاسيكية على أنها أنماط تحدث ليس بسبب أن اللغة منظمة في مراكز دماغية ، و قنوات اتصال ، بل لأن تدفق الدم للدماغ منظم بطريقةٍ يسبب أي انسداد أو نزف في منطقة بعينها إلى التدخل بما أسماه مارشال "أجزاء سلوكية متباينة لا تتعلق بأي تجمع دلالي من آليات المعالجة) (1986 : 8).

ويرتكز النموذج الكلاسيكي على الاعتقاد بأن الدماغ مرتب أساساً وظيفياً وتشريحياً بالطريقة نفسها في كل فرد. إلا أن ذلك ليس أمراً صحيحاً بالضرورة ويمكن مناقشته ضمن المعايير الآتية: الاختلاف البنائي الكبير ، والجنس ، والعمر والعوامل الأخرى.

٣. ٢ الاختلاف التشريحي

وجد أوجيمان Ojemann (1983) ، في مراجعته لـ ESB ، اختلافاً كبيراً فردياً في المواقع اللحائية التي أثارت تغيرات كبيرة في التسمية ، وامتدت بعض المواقع إلى الأقسام الوسطى والعليا من الفص الأمامي ، ونقطة الاتصال الجدارية القذالية والقسم الأمامي من الفص الصدغي ، وكل هذه المواقع تقع خارج المنطقة الكلاسيكية للغة . وإحدى الشروحات التي يقترحها تتمثل في أن التنظيم التشريحي في هذه المنطقة مختلف تماماً من شخص لشخص ، ويورد بعض الدراسات التي تظهر أن أنماط التلافيف والبنى التركيبية عند نهاية شق سيلفيان في نصف المخ الأيسر تختلف بشكلٍ كبير من شخص لآخر ، وذكر الشيء نفسه حول القشرة البصرية الأساسية. وفي الواقع ، يتذكر العديد من طلبة الطب كيف أنهم عانوا من صعوبات جمة في تحديد ،بين الأدمغة المختلفة ،ما أكده أساتذتهم من أن مركز الإحساس الحركي في القشرة الدماغية كان بمحاذاة شق رونالدو.

ويورد وايتيكر Whitaker و سيلنز Selnes (1975) دراسات حول الاختلاف الفردي في الدماغ . حيث يختلف وزن الدماغ بين فرد وآخر بشكلٍ كبير : ويمكن للوزن أن يتراوح ما بين 680 إلى 1938 غرام . وكذلك فإن أنماط التلافيف والأثلام مختلفة من فرد لآخر بشكلٍ كبير للغاية تماماً كالسمات النباتية - التركيبية Cytoarchitectural . فعلى سبيل المثال ، تم في دراسة وضعها وايتكر و سيلنز فحص القشرة

المخططة في 52 نصف دماغ لاختبار إمكانية زرع مجموعة من المساري الكهربائية تعمل كبدائل بصرية للعميان ، وقد وجد اختلاف يبلغ أربعة أضعاف في هذه القشرة ، من 359 إلى 1308 ملم^{٢} . وقد نتج عن إثارات القشرة المخططة بالمساري الكهربائية فوسفانات ، أو احساسات بقع ضوئية . وكشف في دراسة أجريت على خمسة عشر متطوعا ، أن خريطة الفوسفانات التي انتجتها مجموعات المساري الكهربائية اختلفت بشكلٍ كبير من شخص لآخر ، على الرغم من أنها كانت ثابتة كل الوقت مع الشخص نفسه. ولذلك استخلص وايتيكر و سيلتز أن " تظهر هذه البيانات بوضوح أن الاختلاف الفيزيولوجي بين شخص وآخر موجود وملازم " للاختلاف التشريحي" ، ومن المحتمل أن يكون مثل هذا الاختلاف أكبر في القشرة السمعية وما حولها مما هو في القشرة البصرية . و للشرايين الدماغية أيضاً أنماط فردية للغاية بما يتعلق بعدد تفرعاها وأنماط التفرع . وبما أن أسباب المرض المسيطرة في معظم الحبسات التي درست كانت آفة مخية - وعائية- فلذلك يجب على أنماط انسداد أو انقطاع الممرات الدموية أن تختلف من فرد لآخر ، مما يزيد في عدد الاستنتاجات التي يمكن استقاؤها حول توضع اللغة من هذا المصدر . وهناك بعض الاختلاف (الفروقات) أيضاً في الشكل العام لحجم وشكل نصفي الدماغ كما ظهر ذلك واضحاً في ماسح CT (ناسر Naser وهيودر Hayward ولفلن Laughlin ١٩٨١) . يمتلك بعض الناس امتداداً دماغياً خلفياً أكبر في الجزء اليساري ، وامتداداً دماغياً أمامياً أكبر في الطرف الأيمن . وقد أجريت بعض الدراسات على بعض جثث رجال كانوا يعانون من خلل في القراءة أثناء حياتهم ،(جالابورد Galaburda شيرمان Sherman ، وروزن Rosen أبوتيز Aboitiz ، جيشوند Gesehwind 1985). وعلى الرغم من عدم العثور على أي دليل عصبي شاذ أثناء الحياة ، إلا أن هذه الأدمغة برمتها أظهرت بعض التشوهات والخلل الذي يؤثر في التنظيم العمودي والصفائحي للدماغ والتجمعات العصبونية الشاذة. ويعتقد المؤلفون أن هذه الشواذ وغيرها من الخلل والشواذ الدماغي هي لدى أصحابها قبل الولادة . وإذا ما أخذنا المشاكل المتوازنة في تصنيف سمات لغة الحبسة ، فمن المدهش أن نجد ذلك الحجم الكبير من الموافقة حول النموذج الأمثل لتوضع اللغة في النصف الأيسر الذي يختلف فيه الأفراد (يختلف فيه فرد عن أخر).

٣ .٣ اليدوية (تفضيل استخدام اليد اليمنى أو اليسرى)

بسبب الوسائل المتوفرة التي وُصفت أنفآ، كان من الأسهل على الدراسات النفسية المتخصصة بالفروقات الفردية أن تدرس الفروقات بين نصفي الدماغ من أن تدرسها داخل نصفي الدماغ . وكانت اليدوية مرشحاً أساسياً بسبب الظن بأنه ربما كان الكلام وظيفة توضع فوق النشاطات الحركية ، وأن السيطرة على الكلام قد تطورت عند معظم الناس في نصف الدماغ الأيسر لأن هذا النصف هو الذي يسيطر على اليد اليمنى (كميورا kimura وأرشيبالد Archibald 1974) إلا أن هذا الاقتراح بأبسط أشكاله تدحضه ملاحظة

أن النطق الحقيقي للكلام يحتاج لتنسيق ثنائي وتحت-قشري . وقام هاردايك hordyk (1977) بمراجعة عدد كبير من الدراسات التي فحصت الوظائف نصف -الدماغية المرتبطة باليدوية ، واقترح أن هناك نموذجين من الترتيب المخي الإنساني يمثلان نهايتي تسلسل . ففي الأول ، هناك تخصص قوي لنصفي الدماغ تكون اللغة والذاكرة الدلالية في النصف الأيسر ، والقدرات الفراغية /المكانية وإدراك النمط في النصف الأيمن. وفي النوع الثاني،وهو الأكثر ندرة، ينسخ كل من نصفي الدماغ معظم الوظائف.و يربط هاردايك هذه النماذج باليدوية ،بمعنى أن الفرد الذي يستخدم يده اليمنى بدون تاريخ أسري في استخدام اليد اليسرى تتحدد عنده اللغة بشكلٍ قوي (أي : مصمم بشكلٍ يكون موقع اللغة واضحاً تماماً في جهة من الدماغ) ، في حين يمتلك ذلك الذي يتمتع بتاريخ أسري في استخدام اليد اليسرى تمثيلاً ثنائياً للغة . ونتيجة طبيعية لذلك ، هي أن ينتج عن أي عطب في نصف الدماغ الأيمن حبسات أكثر عند الذين يستخدمون يسراهم من أولئك الذين يستخدمون يمناهم . وقد أحصى سيغاليتوز Segalowitz وبرايدن Bryden (١٩٨٣) ، على أية حال ، من الدراسات المطبوعة حالات الحبسة بعد عطب أحادي (أصاب أحد نصفي الدماغ)، ووجد أن ٨. ١٩ % فقط ممن يستخدمون يسراهم يمتلكون تمثيلاً ثنائياً للغة في حين وجد أن نسبة من يمتلك تمثيلاً يسارياً تصل إلى ٤. ٦١ % وما نسبته ٨. ١٨ % يمتلك تمثيلاً - يمينياً فقط . وبالمقارنة ، فإن ٥. ٩٥% ممن يستخدم يمناه يمتلك تمثيلاً يسارياً للغة ونسبة ٥. ٤% يمتلك تمثيلاً- يمينياً للغة ، و لم يجدا أحداً تقريبا بتمثيل مزدوج (يميني + يساري) . وما يجب ملاحظته هو أن هذه الأرقام تعتمد على الملاحظات العيادية للحبسة باضطرابات واضحة في اللغة المحكية ، و لم تأخذ في الاعتبار الاضطرابات اللغوية الأدق التي يمكن أن تحدث بعد عطب نصف دماغ أيمن غير مسيطر (انظر ما سيأتي) . وقد مالت دراسات السماع بكلتي الأذنين ونصف المجال البصري (راجعها أيضا سيغاليوتز وبرايدن) إلى تأكيد تمييز بين مستخدمي اليد اليمنى واليد اليسرى ، على الرغم من أن الدليل بخصوص التاريخ الأسري ما زال محط جدل و لم يحسم بعد .

ووصف الذين يستخدمون يمناهم، ويتمتعون بسيطرة نصف دماغ أيمن مسيطر على اللغة وأصيبوا بحبسة ، بأنهم يعانون من "حبسة متقاطعة" . وتبدي الحالات القليلة التي ذكرت في الكتابات بهذا الخصوص أن هؤلاء يميلون لإظهار أنماط اضطرابات مماثلة لأولئك الذين يمتلكون نصف دماغي أيسر مسيطر ويستخدمون يمناهم (انظر على سبيل المثال، كار caCarr ، وياكبسون Jacobson وبولير 1981 Boller) .

٣. ٤ الجنس

بشكل عام، تتفق الدراسات التي أجريت على الناس العاديين عامة والذين أصيبوا بعطب دماغي في تأييدهم لاختلاف جنسي في تنظيم نصف الدماغ . يبدو أن اللغة ممثلة بشكلٍ ثنائي أكثر في الأدمغة النسائية (سيغاليتوز و برايدن 1983). إن دراسة الاختلافات الجنسية في الحبسة ما زالت حديثة نسبياً ، ربما بسبب حقيقة أن معظم الناس الذين أصيبوا بحبسة ودرسوا في الكتابات الكلاسيكية في هذا المجال هم من الرجال - جنود

بإصابات في الرأس (لوريا ١٩٧٠) أو مرضى يتلقون العلاج بعد سكتة في مستشفيات الإدارة الأمريكية الخاصة بالمحاربين . ووجدت دراسات ماجلون McGlone (1978 , 1983) أن النساء اللاتي يستخدمن اليد اليمنى ويعانين من عطب دماغي أحادي (في أحد نصفي الدماغ) (ولكن بدون حبسة قاسية) لم يظهرن الأنماط الواضحة المتعلقة بعيوب الكلام أو الأداء ، وفقاً لجهة الآفة، التي أظهرها الرجال. وراقب بيزاميجيلو Pizzamiglio وماموكاري Mammucari ورازانو Razzano (1985) شفاء بعض المرضى من الحبسة الشاملة ووجدوا أن النساء اللاتي أصبن بهذه الحبسة القاسية أظهرن تحسناً أكبر من الرجال في امتحانات الفهم الفونيمية ، والدلالية والنحوية ، وهذا يتفق مع اقتراح ماجلون Maglone القائل بأن النساء يمتلكن تمثيلاً ثنائياً لغوياً أكبر من الرجال فيما يتعلق بالإدراك أو الاستيعاب الكلامي بشكلٍ خاص . وبالمقارنة ، فإن دراسة باسو Basso وكابتانيل Capitanial وموراشيني Moraschini (1982) لشفاء 264 رجل و 121 امرأة مصابين جميعاً بالحبسة كشفت أن النساء تعافين فيما يتعلق بالمقدرات اللغوية المحكية (ولكن ليس في الإدراك الكلامي) أكثر مما فعله الرجال . ويطالب برادين و سيجاليوتز(١٩٨٣) ببعض الحذر أثناء تفسير مثل هذه النتائج ، مقترحين أنه ربما استخدمت النساء استراتيجيات مختلفة عن الرجال في الحصول على النتائج السلوكية نفسها ، على سبيل المثال استخدام استراتيجيات بصرية فراغية في المهمات " الكلامية " ، ويقترحان في تجارب الاستماع بكلتي الأذنين التي أجريت على الرجال والنساء العاديين ، أن الفروقات في توظيف الانتباه وليس التخصص نصف الدماغي هي المسؤولة عن الاختلافات المهمة في النتائج . و لم ينجح سارنو Sarno ، وبوناغورو Buonaguro وليفتا Levita (1985) في إيجاد أي فروقات هامة بين 37 رجل و 23 امرأة يتعافون من حبسة بعد سكتة دماغية.

٣. ٥ الطريقة الإدراكية والتربية ومعرفة القراءة والكتابة

وكما تشير تعليقات سيغالوتز و برداين الآنفة ، فقد أثير ما سمي بالمتغيرات العصبية - الاجتماعية لتفسير الاختلافات الفردية . اقترحت نظرية " نصف - دماغية " بوجن Bogen و بوجن Bogen (١٩٨٣) تقول أن كل فرد يميل نحو نموذج مفضل من المعالجة الإدراكية يمكن أن يعنى بشكلٍ كبير بعمل دماغي يميني أو يساري . وقد ربط هذا كذلك بالعادات التربوية التي تفرض على الأطفال التي يعتقد أنها كانت تركز على المهارات الكلامية بشكلٍ كبير في الماضي . وقد راجع بيمونت Beaumont ، و ينغ Young و مكمانس MacManus (1984) بدقة EEG الخاصة بالحركة الجانبية للعين ، والدراسات الأخرى التي ترد تحت هذا الاقتراح ، واستخلصوا أن مفهوم نصف -الدماغية ، لا يمكن دعمه على أنه يشير إلى تحديد الوظيفة نصف الدماغية، على الأقل .

هناك أسس أكثر قوة للاعتقاد بأن للتجارب التعليمية والبيئية تأثيراً كبيراً على التنظيم المخي اللغوي عند الأفراد ، وقد أظهرت تحريات أوجمان (1983) لـــ ESB أنه يمكن التمييز بين مجموعتين من المرضى وفقاً IQS الكلامية في نمط يوضح المواقع بتغيرات التسمية في المناطق اللغوية الخلفية. فقد أظهر المرضى بـــ IQS منخفضة تغيرات تسمية عندما أثيرت المناطق الجدارية ، في حين بدا أن المرضى بـــ IQS عالية أكثر احتمالاً لأن يظهروا تغيرات في التسمية عندما يثار التلفيف الصدغي العلوي . إن الحرمان من التجربة اللغوية في الحالات المأساوية لأطفال الطبيعة (أطفال عثر عليهم في الطبيعة دون عائلة أو مرب) كما في حالة جيني Genie (كيرتس Curtiss ١٩٧٦)، يوحي بأن نصف المخ الأيسر يفقد قدرته على دعم اللغة وأن أية مكتسبات لغوية تحصل فيما بعد يحققها نصف المخ الأيمن . إن قياسات اللغة ، بما في ذلك بطاريات الحبسة ، تتناظر مع المستوى التربوي، بورود Borod وكودكلاسGoodglass وكابلن Kaplan (1980) . إن الدرجة التي يؤثر فيها تحقيق القراءة والكتابة في الإنجليزية ، والبرتغالية ، والبرازيلية على نتائج اختبارات الحبسة، في الناس العاديين والمصابين بالحبسة ، هي موضوع دراسة مكثفة الآن . (ليكورسLecours ، وميهلر Mehler ، وبارنتي Parente ، كالديرا caldeira ، وآخرون 1987، قيد الطبع الآن) . يمكن لهذه الدراسة أن تلقي بعض الضوء على ادعاء أدلى به (داماسيو Damasio ، وكاسترو – كالداس Castro – Caldas وغروسو grosso ، وفيرو Ferro (1976). فقد استنتج هؤلاء الأطباء من خلال اعتماد تقسيم ثلاثي لنماذج الحبسة في حبسة بروكا والحبسة الشاملة والطليقة أن حدوث الحبسة وأنماطها كان نفسه في المرضى الذين يلمون بالقراءة والكتابة والأميين على حد سواء ، وأن تطور التراكيب العصبية للغة لا تعتمد على اكتساب مهارات القراءة والكتابة .

٣. ٦ السن

ويأتلف عامل السن مع عوامل التجربة ، ودرجة التعلم ، والمهارة التربوية. إن العلاقة بين التنظيم المخي والسن ما زالت محط دراسة بما يتعلق باكتساب اللغة عند الأطفال والتغيرات في وظائف اللغة بتزايد السن في حياة الإنسان البالغ . وكما هو الحال في المظاهر الفردية الأخرى ، فقد أخذ الدليل من تفحص ما يحدث عندما يصاب الدماغ بعطب .

وإذا ما أصيب دماغ الطفل بعطب عند الولادة ، أو في أي وقت حتى وقت تطور اللغة ، فيمكن لاكتساب اللغة ألا يتأثر . ويمكن لذلك أن يحدث حتى ولو كان العطب قاسياً للغاية مثل نزع أو تقشير نصف قشرة المخ (بشوب Bishop 1988) ، وهذا دليل واضح على أنه يمكن لنصف المخ الأيمن أن يدعم اللغة بشكلٍ كامل في مثل هذه الظروف . إلا أن اكتساب اللغة يمكن أن يكون أبطأ، على أية حال ، كما أظهرت دراسة مفصلة للتطور الإدراكي عند طفل تمت مراقبة نصف كرته المخية الأساسية (ماعدا المهاد والعقد القاعدية) حتى سن الخامسة .(بايرن Byrane و غيتس Gates 1987) . إلا أن العطب الذي يحدث بعد أن يتعلم

الطفل الكلام له نتائج مختلفة ،على أية حال . فقد لاحظ لينبرغ Lenneberg (1967) أنه بقدر ما يكون الطفل صغير السن عند وقت العطب بقدر ما تكون فرص شفاءه الكامل أفضل ؛ ويقترح أنه عندما يكون الأطفال فوق العاشرة أو يظهرون صورة الحبسة عند الكبار فإن ذلك السن يعني أن الفترة الحساسة لاكتساب اللغة قد انتهت . وقد كشفت دراسات حديثة ، على أية حال، أن الأطفال الذين شفوا، على ما يبدو من حبسة، يمكن اعاقتهم في اختبارات اللغة (وودز Woods وكاري Carry ١٩٧٩ : هيكان Hecaen ١٩٨٣ ؛ فارغاكاديم Varghakhadem اوغوررمان O'gorman ووترز Watters ١٩٨٥ وكوبر Cooper و فلورز Flowers ١٩٨٧) . وتشير دراسة مطولة لأطفال أصيبوا بعطب دماغي أحادي الجانب أجراها ارام Aram و ايكلمان Ekelman (1987) إلى وجود القصور(العجز) اللغوي الخفيف في الذاكرة الكلامية ، والإدراك ، والنحو الشفوي، واستعادة الكلمات، التي لم تربط بسن وقوع الآفة (أي فوق أو تحت سن العام الواحد). وقد أورد لوفوت Lovett ، ودنيس Dennnis و نيومان Newman (1986) قصوراً في استخدام الضمائر في التماسك النصي عند ولدين يافعين بعد إصابتهما بترع نصف قشرة المخ قبل سن خمسة شهور . وقد اقترح ، في الواقع ، أن نصف الدماغ الأيسر متخصص مسبقاً في اللغة قبل الولادة (وودز Woods ١983). و لم تجر اختبارات دقيقة بالتفاصيل نفسها، التي تجرى عادة على المصابين بحبسة من الكبار ، على أطفال يمكن أن يكونوا مصابين بحبسة إلا في الآونة الأخيرة ؛ وقد طبقت معظم الدراسات حتى الآن ، نماذج لغوية – نفسية على بعض جوانب مختارة من اللغة وقراءة وكتابة الأطفال (على سبيل المثال سوير 1987 Sawyer). وقد برهن تقسيم الأطفال كل على حده على المتلازمات الكلاسكية أنه أكثر صعوبة بكثير من تقسيم الكبار (فان هوت Van Hout ، وايفرارد Evrard ، وليون Lyon 1985) . وبقيت محاولات ربط الأطفال الذين يعانون من صعوبات في القراءة وصعوبات لغوية أخرى بدون تاريخ عطب دماغي بأنماط في مناطق تشريحية معطلة وظيفياً، محاولات تخمينية أكثر كما قال (سوير Sawyer 1987). وإحدى الدراسات القليلة التي أجريت للتفريق بين الأنطقة اللغوية فيما يتعلق .بمناقشة اكتساب الأطفال للغة تلك التي قام بها سيرون Seron (٩٨١)حيث يعلق على الدور الذي يلعبه نصف الدماغ الأيمن في علم الدلالة والبراغماتية ، ويقترح أن للعطب في نصف الدماغ الأيسر تأثير واضح على لغة الطفل فقط عندما تكون الجوانب القواعدية في اللغة متطورة كما هي الحال في الجوانب الدلالية والبراغماتية.

إن النظرية القائلة بأن مرونة الدماغ (التي اقترح لينبرغ Lenneberg تستمر حتى سن البلوغ) تمتد في الواقع على مدى الحياة قد اقترحها براون Brown وجيف Jaffe (1975) وبراون Brown ، وغروبر Grober (1983) . وما يبدأ كعملية تخصص بين نصفي الدماغ يستمر كعملية تخصص ضمن نصف الدماغ الأيسر . هناك دليل قوي على أن نمط الحبسة يتناظر مع السن حيث تقع حبسة فيرنك في سن أكبر من حبسة بروكا بزمن طويل (انظر اوبلر Obler و البرAlber 1981 لمراجعة شاملة) ويشرح براون و جيف ذلك على أنه بسبب التحدد الجانبي المبكر للعمليات الكلامية التعبيرية ، وتركزها تدريجيا في القسم الأمامي ، متقدمة بذلك على التخصص نصف المخي وتركيز الإدراك الكلامي. ويقول Obler و Alber (١٩٨١) أنه يمكن تفسير الدليل من خلال النسبة العالية للسكتة الدماغية التي تصيب القسم الخلفي من الدماغ عند الرجال

المسنين . ومن المحتمل أيضاً أن تحدث السكتات عند الناس المسنين في أدمغة تعاني من درجة معينة من تدهور ثنائي (في شطري الدماغ) واسع . فلو اعتمد الإدراك على النصف الأيمن بالإضافة للنصف الأيسر ، فإن ذلك سيفسر وقوع الحوادث الكثيرة للاضطرابات الإدراكية عند الكبار الذين يعانون من حبسة ، حتى ولو تمت السيطرة على العوامل الصعبة - المراس كتدهور السمع أو البصر.

٣. ٧ أنواع اللغات وعددها

وبما أن التعرض التفاعلي للغة يمثل جزءاً هاماً في اكتساب اللغة ، فالسؤال الذي يطرح نفسه هو فيما إذا كان لنوع اللغة المستخدم تأثير على الطريقة التي تنتظم اللغة فيها في الدماغ . وإحدى الطرق غير - المباشرة في دراسة ذلك تتمثل في مقارنة مظاهر الحبسة في لغات متعددة (على سبيل المثال : الدراسة العالمية للحبسة النحوية التي قام بها مين Menn و أوبلر Obler و زملاؤهما التي انتهت للتو) المعتمدة على الاعتقاد في أنه لو تطلبت اللغات المختلفة ترتيبات مختلفة في الدماغ، فإن ذلك ستوضحه الأنماط المختلفة من عطب الدماغ . لقد أجريت معظم دراسات الحبسة على معظم اللغات الأوربية المحكية ، التي تمتلك أصلاً مشتركاً . إن اللغات الشرقية التي تستخدم نغمات فونيمية وتمتلك أنظمة كتابة رمزية فكرية/ تصويرية تفتح إمكانيات أخرى لاختبار عالمية أعراض الحبسة كما تفعل ذلك اللغات الأوربية التي لديها مورفولوجيا معقدة ، كالفنلندية . إنها تزودنا باحتمالات إضافية يمكن من خلالها اختبار تقسيم (تشطير) اللغة (انظر على سبيل المثال ساسنوما Sasanuma (1986) حول نموذج معالجة الكتابة الرمزية الفكرية للكلمات في الكانجي أو كانا الصوتية وتحويلها للكتابة الإملائية في اليابانية ، انظر الفصل ٢٠ القادم لمزيد من المعلومات). وعلى الرغم من أن اللغات المختلفة تبرز مشاكل مختلفة إلى دائرة الضوء ، إلا أن الدليل يفضل ، بشكلٍ كبير ، عالمية تذويب أو انحلال اللغة (بيوسر Peuser، فتشجان Fittschan 1977). إن الدراسات التي ربطت بموقع الآفة أنماطاً مختلفة من صعوبات القراءة والكتابة في اليابانية راجعها بشكلٍ شامل باراديس Paradis ، هاغوارا Hagiwara ، هيلدبراندت Hildebrandt (1985) ؛ وتمثلت النتيجة في أن وجهة النظر الشائعة الاستخدام في أن رموز الكانجي تعالج في القسم الأيمن من الدماغ لوجهة نظر خاطئة ؛ ويؤيد الدليل من عجز القراءة توضعاً يقع في المنطقة الجدارية – القذالية الخلفية . وأكثر من ذلك ، هناك مصدر مزعوم للخلافات حول الأسس العصبية للغة يتعلق باللغة المحكية نفسها مفاده أن القصور في إصدار النغمات في مرضى حبسات اللغة الصينية ذوي عطب في نصف مخهم الأيسر يبدو أنه لا يزودنا بأي دليل لاختلاف بين نصفي الدماغ . إن هذه الاختلافات تساوي كماً ونوعاً قصور إصدار الصوامت ، ولا تعطي أي دعم لأي أساس في استعمال نصف الدماغ الأيمن في الاستخدام الفونيمي للنغمة باكارد Packaard (1986) .

وينطبق الشيء نفسه على شكل آخر من اللغة التي لديها وسيلة بصرية - فراغية ، أي : لغة الإشارة (انظر الفصل 21 القادم) . وسردت دراستان منفصلتان معلومات حول تأثير اختبارات وادا على نساء لسن بصم استخدمن أيضاً لغة الإشارة الأمريكية (ASL) . وكان لدى المريض الذي استخدم يمينه ، ودرسه داماسيو

Damasio وبيلوجي Bellugi ، وبيوزنر Boizner وفان غيلدر Van Gilder (1986) ، نصف دماغ أيسر مسيطر للغة الإشارة واللغة المحكية على حد سواء و لم تتأثر أي منهما بعد عملية جراحية لإزالة بعض أجزاء من الفص الصدغي الأيمن . بينما أظهر مريض (ماتيير Mateer ، رابورت Rapport ، كتريك Kettrick 1984) يستخدم يسراه ، بعد سكتة يتوقع أنها حدثت عندما كان عمره حوالي السنتين ، توضعاً ممزوجاً ؛ وحدث الشيء نفسه في التعابير الشفهية وتعابير لغة الإشارة على حد سواء ، أي : أظهر اضطراباً حركياً عندما حقن أميتال الصوديوم في الجهة اليمنى ، واضطرابات قواعدية ودلالية بعد حقن مماثل في الطرف الأيسر ، وعززت ESB قبل العملية الجراحية هذا الأمر . وقد راجع ليبرن Lebrun (1985) اثنتا عشر حالة أو نحو ذلك من مرضى مصابين بالصمم ويستخدمون لغة الإشارة وأصيبوا بحبسة. ووجد أن هناك تواز بين الأخطاء الكلامية لمرضى الحبسة وأخطاء الإشارة لمرضى الحبسة الصم: تشبه التعويضات الإشارية إعادة الصياغة الشفهية ، والأخطاء التكوينية/التشكيلية وتشبه إعادة الصياغة الفونيمية ، و إشارات لا معنى لها تشبه عبارات مستحدثة. ووردت انفصالات بين الكتابة ووسائل التعبير اللغوية الأخرى في حبسة لغة الإشارة وكذلك في حبسة اللغة الشفهية. وهذا ممتع وبشكلٍ خاص عندما استخدمت اليد غير المفضلة في كلتا الحالتين ، لأنه قد اُقترح أن استخدام اليد غير – المفضلة يمكن أن يكون عنصراً أساسياً في إصدار الاضطرابات الكتابية المتعلقة بالحبسة (براون Brown ، وليدر Leader و بلوم Blum 1983) . ووردت انفصالات أيضاً (انظر مراجعة روس Ross 1983) بين التهجئة الإصبعية وإصدار الإشارات التي يمكن أن تفسر إما ضمن شروط درجة قربها من نظام اللغة الشفهية ، أو ضمن شروط الأوامر المختلفة على الحركة الماهرة المكتسبة . وعلى الرغم من الطبيعة المميزة للإشارة ، كلغة بصرية - إيمائية لا تعتمد على الدخل السمعي (بيلوجي Bellugi ، بوزنير Poizner، و زوريف Zurif 1982) ، فإن الدليل المحدود المتوفر حتى الآن يشير إلى استخدام نصف المخ نفسه في كلتا الحالتين . يبدو أن التجربة السمعية العادية ليست ضرورية لتطور التخصص المخي "(Ross 1983 : 309) . هناك أمر في هذا الاستنتاج ينبغي شرحه، على أية حال ؛ وهو أن التجارب التربوية للأطفال الصم مؤثرة تماماً إن أظهر الأفراد سيطرة نصف – مخية يسارية ؛ فوفقاً لرّوس ، فإن الأطفال الصم الذين حضروا مدارس الصم أو أولئك الذين لا يمتلكون مهارة كافية في القواعد الإنجليزية لم يظهروا درجة التناسق بين نصفي الدماغ الموجودة عند الأطفال الصم الأخرين.

أما بالنسبة لأشكال التواصل غير الصوتية الأخرى التي يستخدمها كافة المتواصلين ، تلك التي يستعملها الصم أو الاتصالات الشفهية ، فقد استمر الجدل فيما إذا كانت هذه الأشكال تعدلها/أو لا تعدلها التراكيب المخية نفسها كما هو الحال في التواصل الكلامي. وقد تمت مراجعة هذه المواضيع بما يتعلق بالفهم والتعبير في فيريسين Feyereisn و سيرون Seron (1982. أ ، ب) ، وبما أنها ليست في صميم اللغويات - العصبية ، فإننا لن نناقشها هنا.

إن الناس الذين يستخدمون كلاً من لغة الإشارة واللغة الشفهية يمثلون نموذجاً خاصاً ممن يتكلم لغتين . وقد تفحص بارادايز Paradis (1987) بعمق العلاقة بين ثنائية اللغة والحبسة فيما يتعلق بتجمعات متعددة من

اللغات.. وراجع ليكورس Lecaurs وباراديز (1983) الدليل المقدم لفصل الشفاء من الحبسة في اللغات المتعددة عند ثنائي اللغة أو من يتكلم عدة لغات . وورد ذكر ستة أنماط ، وأكثرها شيوعاً على الإطلاق هو الشفاء المتوازي في كلتا اللغتين . أما في الشفاء التفاضلي ، فإن لغة لا تستعاد بنفس الدرجة كما في اللغة الأخرى ، أو أنها تستعاد ببطء أكبر. أما في الشفاء التتابعي ، فيتقدم استعادة لغة على لغة أخرى . وفي الشفاء الانتقائي ، فلا تستعاد لغة من اللغات (أو يمكن استعادتها بصيغة واحدة فقط). ونمط ممتع هو عندما تكون الاستعادة معادية ، حيث يبدو أن استعادة لغة تتراجع في حين تتقدم استعادة الأخرى ، ويمكن لذلك أن يحدث بالتناوب حيث يتأرجح المريض بين لغة وأخرى (باراديز Paradis ، وغولدبلوم Goldblum ،و أبيدي Abidi 1982) . ويمكن للاستعادة أن تكون مزيجاً ، عندما يمزج ثنائي اللغة اللغتين بشكلٍ منتظم في كلامه . ولا يسبب وجود أي نمط من أنماط الاستعادة/الشفاء المختلفة هذه غياب نمط أخر. إن حقيقة عدم وجوب استعادة اللغات بشكلٍ متوازٍ يوحي بأنه ربما كانت هناك طبقات عصبية مختلفة لكل لغة . وكما هو الحال في لغة الإشارة عند الصم ، فإن الاقتراح الذي اعتبر هو أنه ربما استخدمت اللغة الثانية نصف الدماغ الأيمن (البيرت Albert ، وأوبلر Obler 1978) . وقد فشلت دراسات الاستماع بكلتي الأذنين للإنجليزية والإسبانية (غالوي Galloway و سكارسيلا Scarcella 1983) ودراسات اختبارات وادا و ESB على الإنجليزية - الصينية (رابورت Rapport ، و تان Tan و واتيكر Whitaker 1983) ودراسات النشاط المتزامنة على الإنجليزية - البرتغالية (سورز Soars 1984) في إيجاد أي دليل يدعم هذا الاقتراح. ولا يبدو أن هناك نسبة عالية من حدوث الحبسة عند ثنائي اللغة كما تقترح أو تتنبأ هذه الفرضية (غرين Green و نيومان Newman ١٩٨٥) . ونجد مرة أخرى أن الفروقات الفردية تشوه أو تربك الصورة ، و كذلك الأمر على وجه الخصوص في حالة ثنائيي اللغة ، الذين يمكن أن يتعلموا لغاتهم في أوقاتٍ مختلفة وبطرقٍ مختلفة أيضاً . ويقترح فايد Vaid (1983) أنه يصبح احتمال مساهمة نصف الدماغ الأيمن أكبر بقدر ما يكون زمن اكتساب اللغة الثانية متأخراً بالمقارنة مع اللغة الأولى، ويختلف نمط إسهام نصف الدماغ بين اللغات عندما تكتسب بطرق مختلفة فقط . وقد دفع وجود الاستعادة المعادية باراديز Paradis وليكورس Lecours (1983) إلى التفكير بإمكانية وجود آلية للانتقال بين لغة وأخرى وبالعكس (من الممكن أن تكون في التلفيف فوق - الهامشي) تضبط اختيار لغة عن أخرى. ويشير باراديز وليكورس إلى أن قرار الكلام بلغة أو بأخرى يمثل فقط حالة نهائية في اتخاذ القرار لاستخدام لغة خاصة عندما يخاطب المرء حضوراً مختلفاً ،وذلك يمثل بدوره جزءً من التخاطب العادي . ولذلك ، فإن نوعاً ما من آلية اتخاذ القرار مهم في مايكرو - نشوء اللغة . إلا أنه ليس من المحتمل أن يكون دور مثل تلك الآلية ذي طبيعة فتح أو إغلاق بالكامل ،لأنه يمكن لنظامي اللغتين عند ثنائيي اللغة أن يكونا نشطين في الوقت نفسه (غرين GrGreen ، نيومان Newman 1985) . ويفضل غرين ونيومان مقارنة الآلية ببطاقة بيانية وليس شيئاً مضافاً لاختيار مخطط لغة دون الأخرى ، ويشرحان أنماط الاستعادة المختلفة عند ثنائيي اللغة ضمن شروط قصور في مصادر التنشيط بدلاً من عطب يصيب العمليات أو المعالجات التركيبية في اللغات نفسها.

والخلاصة ، يبدو أن هذا المسح للفروقات الفردية يقترح أن الادعاءات التي وردت حتى الآن حول تّوضع اللغة تفترض مسبقاً ، وبشكل أساسي ، رجالاً بالغين ، وذوي ثقافة عالية ، ويستخدمون يمناهم ويتكلمون

لغة واحدة . وحتى بما يتعلق بمثل هذه الحالات ، فقد ألقى الشك بظلاله حول الادعاءات الخاصة بتوضع اللغة الدقيق في النموذج الكلاسيكي ، وهذا بسبب استحالة التحديد الواضح الدقيق لماهية الاضطرابات الأساسية إذا تم تصنيف المرضى من خلال متلازمات بدلاً من تصنيفهم من خلال الأعراض. فقد أظهر موهر Mohr (1976) ، على سبيل المثال ، أنه نتج عن آفة في منطقة بروكا صعوبة نطقية ، وليس نحوية وهذه الأخيرة تحتاج الآفة فيها لأن تكون أكثر امتداداً وأكثر تراجعاً أو خلفية في الدماغ.

٤ . لغة نصف الدماغ الأيمن

يبدو أن دراسات تحديد اللغة في الأنماط المختلفة للأفراد التي وصفت آنفا تركت دوراً صغيراً لدراسة اللغة في نصف الدماغ الأيمن إلا عند القليل من الناس الذين يشكلون الاستثناء في هذا الصدد. ومع ذلك ، فهناك دليل متزايد يشير إلى انخراط نصف الدماغ الأيمن في بعض ظواهر اللغة . والسبب في أن معظم الدراسات التي سُردت أنفاً لم تدرك ذلك هو أنها اعتبرت اللغة ولحد كبير وكأنها وحدة بمفردها ، أو أنه لا يمكن تقسيمها إلا ضمن الوسيلة التي تستخدم من خلالها ، الكلام ، والاستماع ، والقراءة والكتابة. وفي الحقيقة ، حتى في بعض الحالات النادرة التي تنطوي على استئصال نصف المخ ، فقد تأكد العلماء من أن إدراك الكلام وبعض إنتاجه المحدود لا يستأصل بشكلٍ كامل (سميث Smith 1966) ، وقد اقترحت اختبارات على أنصاف - أدمغة يمنى معزولة في عدد من مرضى يعانون من عطب شديد أصاب الجسم الثفني أن بعض هذه الأدمغة تحتفظ بدرجة من فهم الكلمات المنفردة (زيدل Zaidel 1976) . وقد اقترح أيضاً أنه في الدماغ الطبيعي ، ينخرط النصف الأيمن في معالجة الكلمات التي يكون مدلولها خيالي/تصويري للغاية ، وكذلك في القراءة أيضاً ؛ وبينما يتمكن نصف الدماغ الأيسر من الوصول للكلمات المجردة مباشرة عبر طريق فونولوجي ، فإن نصف الدماغ الأيمن يصل للكلمات المحسوسة مباشرة عبر التخيل (انظر على سبيل المثال إليس Ellis ، وشيبارد Sheppard 1974). ويستنتج ديلوشي Deloche ، وسيرون Seron ، و سكيوس Scius ، وسيغوي Segui (1987) من نتائج السمات الدلالية الأساسية للمتجانسات الكتابية المنحازة نحو معناها التخيلي العالي أو المنخفض أن الكلمات ذات الخيالية العالية تمثل بشكلٍ ثنائي في الدماغ (في نصفي الدماغ) ، بينما تمثل الكلمات ذات الخيالية المنخفضة في نصف الدماغ الأيسر فقط . إن عدد أحرف الكلمة المعدة للقراءة ، وليس طولها الفونولوجي ، هو الذي يؤثر في نصف الدماغ الأيمن ، ويفسر هذا على أن نصف الدماغ الأيمن يحقق الوصول المعجمي في القراءة من خلال التخزين المؤقت للمعلومات الكتابية ، ولا يُستخدم أسلوب نصف الدماغ الأيسر إلا عندما يجابه الدماغ بكلمات غير مألوفة . (ينغ Young ، إليس Ellis 1985).

وأجريت عدة استنتاجات حول دور نصف الدماغ الأيمن من خلال مراقبة أفراد أصيبوا بعطب في نصف - دماغهم الأيمن فقط وآخرين يعانون من عطب في نصف الدماغ الأيسر فقط أيضاً . وكان الهدف في الحالة الأولى كشف العوائق التي أصابت اللغة ؛ أما في الثانية ، فكان لكشف المقدرات التي عُطلت أو أُصيبت بالخلل .

ويمكن العثور على مراجعة نقدية لهذين النموذجين في ميلر Millar و وايتيكر Whitaker (1983) ، بيركمان Perecman (1983) و كود Code (1987) .

و لم تجد دراسة لوند Lund ،و سبليد Spliid و أنديرسون Andersen وبويسين- مولر - Bojsen - Moller (1986) التي استخدمت ماسح CT في تحديد توضع المعلومات أي إعاقة في مقدرة تحديد الصوائت الأمامية غير المدورة بعد عطب أصاب نصف الدماغ الأيمن (أو بعد عطب أصاب القسم الأمامي ــ اليساري من الدماغ) إلا أنه كان هناك خلل كبير عند المعانين من حبسة ومصابين بعطب في منطقة تتمركز حول منطقة فيرنك (تفسر في هذه الدراسة على أنها تضم منطقة أوسع مما يحتويه النموذج الكلاسيكي) . ويقول هؤلاء المؤلفون إن إدراك هذا الصائت يعتمد على هذه المنطقة من نصف الدماغ الأيسر . وبالمقارنة ، فقد اقترحت عدة دراسات أن عدداً من مرضى يعانون من عطب في نصف دماغهم الأيمن أظهروا درجة معينة من الإعاقة الدلالية في اختبارات الإدراك على الرغم من الاحتفاظ بالتمييز الفونولوجي (ليسر Lesser 1974،و جايونتي Gainotti ،و كالتاجيرون Caltagirone ، ومسيلي Miceli 1983) وكانت محصلة مرضى ليسر جيدة في اختبارات المفردات المعجمية القياسية (بالإضافة لاختبارات الفهم الفونولوجية والتركيبية) ، وظهرت الإعاقة فقط عندما طلب من المرضى أن يجروا فروقات دلالية دقيقة ضمن حقل دلالي واحد ؛ وحصلت الإعاقة أيضاً عندما طلب تجميع كلمات مكتوبة ضمن مجموعات متقاربة أو متباعدة دلالياَ ، وبالتالي ، لا يمكن شرحها بسبب استخدام وسائل الرسم في مجموعة يمكن أن تعاني من صعوبات بصرية ــ فراغية .

لقد اهتمت هذه الاختبارات بجوانب المعنى الذاتي للإشارة، إلا أن هناك قدراً كبيراً من الدليل يؤيد الفكرة في أن مظاهر المعنى الإيحائية في علم الدلالة المعجمي تضطرب كثيراً إذا ما حصل عطب في نصف الدماغ الأيمن . وقد أوضح براونويل Brownell ،و بوتر Potter ، وميشيل غو Michelgow ، وجاردنرGardner (1984) أن المصابين بعطب في نصف دماغهم الأيمن وحافظوا على إدراكهم العام للمعنى الذاتي لم يكونوا حساسين لجوانب المعنى الإيحائية . وتمثلت المهمة في تشكيل أزواج من صفات يبلغ عددها ثمانية (دافىء ، بارد ، عميق ، ضحل ، محب ، مبغض / أو كاره ، عاقل ، أحمق) يمكن تصنيفها على هيئة متناقضات وفق معناها الذاتي أو وفق معناها الإيحائي على سبيل المثال ، معناها المجازي . وأكدت تجربة أخرى (براونويل Brownell ، وسيمبسون Simpson ، وبهري Bihrie ، وبوتر potter ، جاردنر Gardner 1986) الاكتشافات في أن المرضى الذين يعانون من عطب في نصف دماغهم الأيمن أظهروا عجزاً انتقائياً في فهم أو إدراك المعاني المجازية . ويستنتج براونويل Brownell وزملاءه دوراً خاصاً لنصف الدماغ الأيمن في المعالجات الدلالية ــ المعجمية تتعلق بإدراك الاستعارة (المعنى المجازي).

وقد طرحت مثل هذه الاكتشافات التساؤل فيما إذا كان العطب الذي يصيب نصف الدماغ الأيمن يعيق مقدرة معالجة العاطفة في اللغة ، ليس معجمياً أي، في معانيها الإيحائية فحسب، ولكن في السمات فوق ــ القطعية/التطريزية بما يتعلق بالنبر المعجمي وتنغيم الجملة . وقد فحص بورز Bowers ،وكوزليت Coslett ، بوير Bauer ، سبيدي Speedie ، وهيلمان

Heilman (1987) هذه المشكلة مؤخراً مناقشين بشكلٍ خاص فيما إذا كان عجز كهذا يمكن تفسيره وفق شروط تأثير اضطرابات عقلية نتيجة عطب في نصف الدماغ الأيمن وليس بسبب صعوبات أو عجز في المعالجة والتحليل . فقد استخدم هؤلاء العلماء أسلوباً يستمع فيه المرضى إلى جمل مسجلة بنغمات عاطفية مختلفة (فرحة ، حزينة ، غاضبة أو لا مبالية) . وكان المحتوى الدلالي في نصف الجمل المقدمة غير متطابق مع النغمة العاطفية ، وتلك حالة يتوقع أنها ستصرف انتباه المستمعين عن قرارات تخص العاطفة (يشار إلى ذلك من خلال الإشارة إلى رسوم تتعلق بالوجه) . وعلى الرغم من أن من أصيبوا بعطب في نصف الدماغ الأيمن أظهروا مثل ذلك التأثير ، إلا أنهم أُعيقوا في اتخاذ القرار عندما كانت السمات فوق ــ القطعية متطابقة مع المحتوى الدلالي أيضاً . وأُعيقوا أيضاً عن اتخاذ القرار عندما كان المحتوى الدلالي قد ُصفي في الجمل المستخدمة ، على الرغم من أن أداء المرضى المصابين بعطب في نصف دماغهم الأيسر كان طبيعياً مثل أداء الناس العاديين تحت هذا الظرف (الشرط) . وخلص بورز Bowers وزملاءه إلى القول إن قصور المعالجة المتعلق بالسمات فوق ــ القطعية العاطفية يحدث بعد عطب في نصف الدماغ الأيمن ولا يمكن شرحه ضمن شروط تأثيرات صرف الانتباه .

قدم روس Ross (1981 ، 1983) الاقتراح القائل بأنه ينتج عن عطب نصف الدماغ الأيمن أنماط لكنة تنغيمية تشبه تماماً بعض أنماط الحبسة في نصف المخ الأيسر في نظرية تحديد المكان (الموضع) الكلاسيكية ، أي : الحركية ، والحسية ، والشاملة ، والحسية عبر القشرة والكنات التنغيمية المزوجة عبر القشرة . واعتمد اقتراح روس على الفحص السطحي لعدة مرضى ، ولا يوجد هناك بعد أي دليل مفصل يدعم ذلك . و لم تجد دراسة برايان Bryan (1986) التي قارنت أداء مجموعة مرضى مصابين بعطب في نصف دماغهم الأيمن بأداء مجموعة أخرى مصابة بعطب في نصف دماغهم الأيسر وفق مجموعة قياسات لغوية بما في ذلك قياسات السمات فوق القطعية ، أي تناظر واضح بين مواقع الآفات في نصف الدماغ الأيمن ، كما أكدها ماسح CT ، وإعاقة السمات فوق القطعية . إلا أن هذه الدراسة أضافت دليلاً آخر في أن قصوراً في إدراك السمات فوق القطعية يحدث فعلاً بعد عطب يصيب نصف الدماغ الأيمن فقط ، ويمتد ذلك إلى أبعد من الاستخدام العاطفي للسمات فوق -القطعية حيث يصل إلى استخدام معناها الإخباري . إن الذي يعاني من عطب في نصف دماغه الأيمن يجد صعوبة في تمييز الكلمات التي يؤدي تغير موقع النبر المعجمي فيها إلى تغير صنفها القواعدي أو تركيبها أو معناها على سبيل المثال: P REsent بمعنى"هدية" (اسم)،و preSENT بمعنى "يقدم" (فعل)و Green House بمعنى "منزل أخضر" (عبارة اسمية) ،Greenhouse بمعنى بيت زراعي زجاجي(اسم مركب) أو التي يغير نمط التنغيم فيها الحدث الكلامي في جملة من سؤال إلى جملة إقرارية أو طلب مؤدب. ويعاني الناس الذين أصيبوا بحبسة نتيجة عطب في نصف دماغهم الأيسر من صعوبات مماثلة في إجراء مثل هذه الفروقات (بلومشتاين Blumstein وكودغلاس Goodglass 1972؛ لوين Lonie وليسرLesser 1983 وأيموري Emmorey 1987) إلا أن برايان Bryan كان قادراً على إظهار أن المصابين بنصف دماغ ايمن معطوب أعيقوا في مهمة يمكن لمن أصيب بحبسة أن يقوم بها بجدارةٍ أي : معرفة فيما إذا كان النمط التنغيمي في كلام مصفى هو إنجليزي أو صيني ، إلا أن الأدوار النسبية لنصفي الدماغ في السمات فوق القطعية غير العاطفية لم تؤسس بعد على

أية حال ، وأوردت بعض الدراسات (دراسة إيموري على سبيل المثال) عدم ارتباك في السمات فوق القطعية في عينات مرضاهم المصابين بعطب في نصف دماغهم الأيمن .

وقد درس غاردنر وزملاءه المظاهر البراغماتية للغة من منظورات مختلفة بعد عطب في نصف الدماغ الأيمن (وراجع هذه الدراسة وابنر Uapner ، وهامبي Hamby ، وغاردنر Gardner 1981، وغاردنر Gardner ، براونويل Brownwell ، ووابنر Wapner ،و مايكلو Michelow 1983) . وأظهرت مجموعة من الاختبارات أن المصابين بعطب في نصف دماغهم الأيمن يجدون صعوبة في ترتيب الجمل في سرد نثري متماسك ، وفقدوا جمالية الدعابة اللغوية وقبلوا بالنهايات الغريبة للقصص على أنها معقولة . ويصف غاردنر مثل هذا السلوك على أنه "خطأ في إصابة الهدف". وأثناء مقارنة استجابة من يعاني بعطب دماغي أمامي للدعابة اللغوية مع أخريين يعانون من عطب دماغي خلفي ، وجد أن استجابة النمط الأول كانت متطرفة وليست عفوية/بسيطة . ويقترح وابنر وزملاءه ، أن مثل هذه النتائج توحي بأنه يجب التمييز بين الجوانب الأساسية للغة -الفونولوجيا ، والنحو ، وعلم الدلالة العام ــ وبين المظاهر البراغماتية التي تحتوي على مزيد من الوحدات اللغوية المعقدة المعتمدة على المعلومات السياقية . واقترحوا أن المعلومات الأخيرة هذه من اختصاص نصف الدماغ الأيمن . وهذا يعني أن من يعاني من عطب في نصف دماغه الأيمن سيواجه بالتأكيد صعوبة خصوصاً في دمج المعلومات المركبة في اللغة وسياقاتها . وقام ماكدونالد McDonald و ويلزWales (1987) مؤخراً باختبار هذه الفرضية ، و توقعا أن يقوم من يعاني بعطب في نصف دماغه الأيمن بتخزين المعلومات التي يسمعها بشكلها الحرفي بدون القيام بأي استنتاجات حولها كما يفعل الناس العاديون . و لم يحصلا على دليل إيجابي يدعم هذه الفرضية إلا أنهما كشفا النقاب عن مشكلة أخرى، أي : رضى من كان يعاني من عطب في نصف دماغه الأيمن بقبول جمل إقرارية غير صحيحة وبيانات كما لو أنهم سمعوها من قبل . ووجد فولدي Foldi (1987) ، على أية حال ، أن من يعاني من عطب في نصف دماغه الأيمن يفضل الاستجابات ذات المعنى الحرفي على الاستجابات البراغماتية المناسبة عندما يسأل لاختيار صورة مناسبة لإيضاح نتائج حالات معينة ، على سبيل المثال : ماذا يحدث بعدما يقول أب لأبنه الذي يتكأ بخمول على سيارته الوسخة " هل لديك كل شيء لتنظيف السيارة " ؟

حاولت بعض الدراسات مسبقاً ربط الاضطرابات البراغماتية بتحديد الوظيفة في نصف الدماغ الأيمن . واكتشف هابرومان Haberman و غروسمان Groosmsn (١٩٨٧) أن العطب الأمامي لنصف الدماغ الأيمن هو المسؤول عن معظم الصعوبات – ضمن مجموعة تعاني من عطب في نصف دماغها الأيمن ــ في الحكم على مدى صحة أدوات الوصل السببية (مثل ، على الرغم ، لأن ...) التي تصل جملاً إقرارية مثل : " نظفت جلوريا الغرفة " بأخرى ، مثل "الغرفة كانت مغبرة" وقد ظهرت الإعاقة عند هؤلاء المرضى بشكلٍ واضح للغاية في الحكم على جمل تحتاج لإعادة ترتيب المحتوى الدلالي كي يصبح المعنى معقولا. وعند مقارنة نتائجهما مع نتائج أخرى أيضاً عنيت بمقارنة إدراك الجمل بين العطب في نصف الدماغ الأيمن والعطب في نصف الدماغ الأيسر، توصل غروسمان Grossman و هابرمان Haberman إلى أن " الدور الذي يلعبه نصف الدماغ الأيمن في معالجة الجمل لا يكون نسخة طبق الأصل عن الإسهام الذي يقوم به نصف الدماغ الأيسر" (171).

وعلينا ألا ننسى أثناء القيام بدراسات حول المقدرات المتبقية التي تحاول القيام ببعض الاستنتاجات حول مقدرة نصف الدماغ الأيمن غير المعطوب بعد عطب يصيب نصف الدماغ الأيسر ، أنه يمكن للغة التي تصدر أن تكون بحجم اللغة التي تصدر عن نصف الدماغ الأيسر ، أو أن تداخلات نصف الدماغ الأيسر تكون مساوية لتدخلات نصف الدماغ الأيمن. أما الفصل بين لغة المحتوى واللغة العاطفية في الحبسة بعد عطب دماغي - أيسر ، فموثق بشكلٍ جيد للغاية (انظر على سبيل المثال ، مراجعة كود Code 1987) واقترح أن هذا الكلام ينشأ عن نصف الدماغ الأيمن. وطبقت تضمينات/استتباعات ذلك في معالجة الحبسة في عدة طرق على سبيل المثال ، في استخدام المعالجة التنغيمية اللحنية لإثارة اللغة عند مرضى يتمتعون بمقدرات إدراكية جيدة (ولذلك يعتقد أنهم يمتلكون أنصاف أدمغة يمينية سليمة إلا أنهم يواجهون صعوبة في تنظيم الخرج الفونولوجي). أما "فرضية التحول الجانبي" التي تقول بأن الشفاء من الحبسة يتوسطه نصف الدماغ الأيمن عند بعض المرضى ، فتفترض أن لنصف الدماغ الأيمن مكنوناً يمكن أن يستخدم في إصدار الكلام.

وقد اقترح أيضاً أن نصف الدماغ الأيمن هو الذي يتوسط القراءة في نمط من اضطرابات القراءة المكتسبة ، اللغة القرائية العميقة (كولثارت Coltheart 1980 ؛ سافران Saffran ، و بوغيو Bogyo ، وشورتز Schwartz ، و مارين Marin 1980 ؛ ولاندز Landis ؛ وريغارد Regard ، وغريفز Graves ، وغودغلاس Goodglass 1983) . ويرتكز ذلك على تحليل خطل القراءة الدلالي في القراءة المرتفعة عند هؤلاء المرضى (على سبيل المثال ، يقرأ كلمة Sepulchre ومعناها ضريح كبير توضع فيه الجثة وكأنها ضريح tomb) مما يمكن أن يعكس ذلك المقدرات الدلالية المحدودة في نصف الدماغ الأيمن التي لا تصلحها المقدرات الفونولوجية – الكتابية الموجودة في نصف الدماغ الأيسر. وأظهر لاندز Landis وزملاءه أن حدوث الخطل الدلالي ازداد طرداً مع حجم الآفة في نصف الدماغ الأيسر. وأثيرت التساؤلات حول هذه النقطة في بسنر Besner و باترسون Patterson (1984) (ولكن انظر جونز Jones و مارتن Martin 1985 ، مارشال Marshall وباترسون Patterson 1985 لمناقشات أطول) . وتمثل أحد الأسئلة فيما يلي : إذا كان نصف الدماغ الأيمن قادراً على دعم القراءة بعد عطب نصف الدماغ الأيسر ، فلماذا لا يفعل ذلك عند المرضى الذين يعانون من عجز قرائي نقي . وفي الواقع ، أمكن إظهار أن بعض أمثال هؤلاء المرضى لا يستطيعون تقرير فيما إذا كانت الأشياء المعروضة عليهم بسرعة هي كلمات حقيقة أم لا فحسب ، ولكن لديهم أيضاً بعض المعرفة حول الكلمات التي لا يقرؤوها بصوت مرتفع (شاليس Shallice ، وسافران Saffran 1986: وكوزليت Coslett ، وسافران Saffran قيد الطبع) . وقد نوقش أنه لو فشلت أو كبحت محاولة نصف الدماغ الأيسر في القراءة بصوت مرتفع حرفاً حرفاً يمكن ،في نهاية المطاف، إنجاز القراءة الوظيفية الدلالية . وبما أن مثل هؤلاء المرضى ينكرون عادة أنه يمكنهم فهم الكلمات المطبوعة ، فلا يمكنهم ، عندئذ ، اتخاذ قرارات دقيقة حول معانيها إلا إذا كانوا يستخدمون استراتيجية الانطباعية السريعة ؛ وهذا دليل آخر عن فصل المعالجة المضبوطة (المسيطر عليها) عن المعالجة الآلية ؛ وقد نوقش - في مثل هذه الحالة ، أن المعالجة الآلية هي من وظيفة نصف الدماغ الأيمن.

وعلى الرغم من كون هذا الدليل مربك ومتناقض ، إلا أنه يشير إلى وجود - حتى عند الناس الذين يتمتعون بسيطرة لغوية واضحة في نصف دماغهم الأيسر - دورٍ كبير لنصف الدماغ الأيمن في عدة جوانب لغوية ، وخصوصاً في الدلالة المعجمية ، والبراغماتية والسمات فوق القطعية.

٥ . البنى تحت - اللحائية واللغة

وبما أن هناك دوراً لنصف الدماغ الأيمن يلعبه في اللغة على ما يبدو، فقد طرح السؤال فيما إذا كان الشيء نفسه ينطبق على مجموعة النوى التي تقبع تحت المادة البيضاء تحت اللحاء وتعمل كمحطات إيصال بين اللحاء وجذع الدماغ . وتضم هذه المهاد والعقد القاعدية . والمهاد أهم هذه الأجزاء ، حيث تمتد كتلته على شكل إسفين نحو اليمين والشمال (تتصل بعض الأحيان) على حافة البطينين . ويضم المهاد الأيمن والمهاد الأيسر عدداً من النوى ، بما في ذلك الوسادة الخلفية. وتتوضع العقد القاعدية في كل نصف دماغ بشكلٍ جانبي بالنسبة للمهاد . وتشمل العقدتان القاعديتان الأساسيتان النواة العدسية (على شكل عدسة) ، والعدسة المذنبة . وتكون الثانية على شكل - C - تلتف حول النواة العدسية ، وتنفصل عنها بعصب من مسالك خيوط بيضاء تعرف بالمحفظة الداخلية . أما النواة العدسية نفسها فتتكون من جزئين ، الكرة الشاحبة والقشرة المحيطة التي تتوضع بشكلٍ جانبي بالنسبة للنواة العدسية . وتمر جسور من الخلايا السنجابية عبر المحفظة الداخلية وتصل قشرة النواة العدسية مع النواة المذنبة ؛ وينتج عن ذلك مظهر مخطط تحت الميكروسكوب ، مما أدى إلى تسمية هذه البنى بالجسم المخطط . وبموقع أكثر جانبية ، توجد مروحة أخرى من الألياف البيضاء تسمى بالمحفظة الخارجية ، ويقع بمحاذاتها صفيحة من المادة السنجابية تسمى العائق . ويقع كل هذا خلف الجزء المنطوي نحو الداخل من اللحاء خلف الفص الصدغي ويسمى بالجزيرة. أما الأجزاء التي تركزت حولها الدراسة بما يتعلق باللغة ، من بين كل هذه الأجزاء ، فهي المهاد والنواة العدسية.

إن الدليل بكافة أشكاله بخصوص دور هذه البنى في اللغة يأتي بشكلٍ حتمي من مرضى يعانون من عطب دماغي بما في ذلك الذين يخضعون لمؤثرات كهربائية – فيزيولوجية قبل إجراء عملية . أما أن بعض هذه البنى تلعب دوراً في الإنتاج الحركي للكلام ، فذلك أمرٌ معروف منذ حين ، وأما القول بأنه ربما نتج عن عطب هذه التراكيب حبسة (على الرغم من كونها أخف ولا تستمر مثل الحبسات التي تصيب اللحاء) فتلك فكرة أعيدت دراستها حديثاً . وميزت الدراسات ، عامة ، بين عطب يصيب العقد القاعدية وآخر يصيب المهاد (واليش Wallesch ، ووايك Wyke 1983).

وقد ورد أنه نتج عن عطب العقد القاعدية المرافق لداء باركنسون صعوبات لغوية وكذلك صعوبات كلامية حركية . ويصف ليز Lees ،و سميث Smith (1983) صعوبات في التسمية في هذه الحالة. وقد راجع تانريداج Tanridag كرشنير Kirshner (1987) عدداً من هذه الدراسات التي تصف اضطرابات لغوية بعد سكتات في المحفظة الداخلية اليسرى والأجزاء المخططة . وقد أوليت النواة العدسية اهتماماً خاصاً ، وقد

وصفت أعراض الحبسة بعد آفات أصابت القشرة المحيطة بالنواة العدسية أو أخرى أصابت الكرة الشاحبة . وغالباً ما يحدث نزف دموي في منطقة القشرة المحيطة بالنواة العدسية ، ويقترح نوسر Nauser ، والكسندر Alexander ، وهيلم - ايستابروكس Helm - Estabroks ، وليفن Levin ، وليفلن Lavghlin ، وجيشوند Geschwind (1982) أن نمط الحبسة هنا يتنوع بحسب موقع العطب ، أمامي أم خلفي . وعلى الرغم من أن هذه الحبسات تحت - اللحائية مرتبطة في أغلب الأحيان في نمطها مع حبسات عبر - اللحاء (واليش Wallesch 1985)، لأنه يحتفظ عادة بمقدرة التكرار ، إلا أن أنماطاً متميزة عن تلك التي تحدث في الحبسات اللحائية قد وصفت ، على سبيل المثال ، حدوث صعوبة نطقية في الرطانة (لغة خاصة).

وقد درست الحبسة التي تحدث بعد عطب المهاد بنوع من التفصيل (أوجيمان O jemann 1982 ماتير ، و أوجيمان Mateer Ojemann 1983 ، وموهر Mohr 1983 ، وليهرميت Lhermitte 1984) . وكانت صعوبات وجود الكلمات أكبر وربما ترافقت باستمرارية فقدان البصيرة . أما صعوبات اللغة فقد تذبذبت ، وتلك سمة لم يعثر عليها في الحبسات اللحائية ، و ربما أخذت الاستمرارية شكل إضافة كلمات لا علاقة لها بالموضوع . وربما نتج عن ESB ، التي توقف اللغة عادة ، إصدار مثل هذه الكلمات : وتبدو أن ظاهرة الاستمرارية مرتبطة ، بشكلٍ خاص ، مع القسم المركزي الأوسط من المهاد الجانبي البطني ، الذي يعتبره أوجيمان Ojemann بأنه موقع التفاعل بين اللغة والوظائف الكلامية الحركية . ويقال أن الجزء الجانبي - البطني مع المهاد يحتوي على دارات إنذار لها علاقة مباشرة بالذاكرة القصيرة - الأمد بالإضافة للتسمية . ويمكن أن يكون للإثارة هنا أثر في استعادة الكلمة التي يمكن أن تستمر لمدة أسبوع ، مما يقترح أنها تساهم في الذاكرة الطويلة - الأمد كذلك . ويعتبر كروسن Crosson ، باركر Parker ، وكيم Kim ، ووارن Warren ، وكيبس Kepes ، وتولي Tully (1986) أن ذلك الجزء من المهاد المعروف بوسادة المهاد يمثل المنطقة الحساسة ، كما تم استنتاج ذلك من دراسة جثة رجل يبلغ عمره ٨٢ سنة نتج عن آفته المهادية حبسة طليقة مع حبسات دلالية استبدالية . ويقول هؤلاء المؤلفون أن المهاد يحتفظ بنغمة آليات اللغة اللحائية ، ويحرر لغة مُراقبة لبرمجتها حركياً . واقترح بيشتريفا Bechterva ، بوندزين Bundzen، غوغولستين Gogolitsin ، مالشيف Malyshev بيريبلكن Perepelkin (1979) أيضاً أن بجوزة البنى تحت - اللحائية آلية تحديد سرعة التفاعل التي تضبط وتعيد تنظيم الدماغ للحفاظ على النشاط العقلي.

أما التحديد الأدق للدور الذي تلعبه البنى تحت - اللحائية في اللغة فيحتاج إلى تتبع الدارات اللحائية - تحت اللحائية كتلك التي اقترحها لامنديلا La mandella (1977) . فقد اقترح واليش Wallesch و وايك Wyke (1983) ثلاث طرق تشريحية متوازية : الأولى : عروة لحائية - تحت لحائية (العقد القاعدية والمهاد) ، وثانياً اتصالات لحائية - مهادية - لحائية متبادلة ، وثالثاً نظام تنشيط شبكي - مهادي - لحائي صاعد . وقدّم كروسن Crosson (1985) نموذجاً أكثر صقلاً دمج فيه بعض سمات النموذج اللحائي الكلاسيكي (على سبيل المثال ، تقوم المنطقة الخلفية بالتحقق من صحة الإجراءات الفونولوجية ، بينما تختص المنطقة الأمامية بالبرمجة الحركية) ، ودارة كبح عبر النواة المذنبة في المنطقة الأمامية ، ونقاط وصل كابحة مع المنطقة الخلفية عبر

النواة العدسية والمهاد . وفي هذا النموذج ، تكبح البنى تحت - اللحائية الخرج الحركي ، بينما يقوم اللحاء بوظيفة تدقيق وتحرير اللغة المبرمجة . يمكن لهذا النموذج أن يفسّر الحدوث المتكرر للحبسات الدلالية الاستبدالية بعد عطب لحائي . قام ميردوك Murdoch (قيد الطبع) بمراجعة نموذج كرسن Crosson.

ووضع الكسندر Alexander ، وفاسير Waneser، وبالمبو Palumbo (1987) مخططاً للحبسات تحت اللحائية معتمداً بشكلٍ تجريبي على تفاصيل حياة تسعة عشر مريضاً يعانون من عطب تحت - لحائي وأظهروا اضطرابات لغوية بنماذج ودرجات مختلفة . ويقترح هذا النموذج أن "ممرات المادة البيضاء هي البنى الحساسة/الحاسمة في الاضطرابات اللغوية. ويقترحون أنه يمكن ربط نماذج الاضطرابات بشكلٍ خاص بتجمعات الآفات اللحائية . فعلى سبيل المثال ، هناك حالتان ترتبطان بآفات في القشرة المحيطة بالنواة العدسية ، والطرف الخلفي من المحفظة الداخلية و/ أو ما يحيط بالبطينات الخلفية من المادة البيضاء ؛ وكانت اضطراباتهم اللغوية شبيهة بحبسة فيرنك ، بدون عسر التلفظ ولكن بخزل شقي.

وهناك علامة استفهام تبقى حول أي نموذج يعتمد على الحبسات تحت - اللحائية ، على أية حال ، وهي عدم التأكد من أن هؤلاء المرضى لا يعانون أيضاً من عطب لحائي حساس بسبب انتكاس ثانوي في العصبونات اللحائية . وقد اقترحت rCBF بالفعل ، ودراسات تصوير الدماغ الآنفة الذكر أن مثل هذه الآثار البعيدة ممكنة الحدوث . واعترف فينرش We inrich وريكاورت Ricaurte ، وكوول Kowall ، فينشتاين Weinstein ، ولون Lone (1987) بصعوبة ذلك عند المرضى الذين فحصوهم ؛ وأظهرت rCBF أن نقص التروية اللحائية يمكن أن يكون سبباً في حدوث الحبسات "تحت – اللحائية" . وعلى الرغم من أن القول الذي يقول إن الركيزة العصبية للغة في الدماغ تنطوي على تآزر النشاط اللحائي وتحت اللحائي لم يزل قولاً معقولاً حدسياً ، إلا أن القول بأن العطب الدماغي في الحبسات تحت اللحائية يقتصر على عطب في البنى تحت الحائية فقط لم يزل قولاً محاطاً بكثير من الجدل.

٦ . نماذج نفسية -عصبية

من الواضح أنه يجب أن نتعلم الكثير حتى عن التشريح العصبي العام للغة بما يتعلق بدور البنى تحت اللحائية ، ونصف الدماغ الأيمن ودور داخل نصف الدماغ . و سيلعب التقدم في تقنيات تصوير الدماغ التي وصفت أنفاً بعض الدور في توضيح الصورة الغامضة للغاية ، ولكن حتى يمكن دراسة أعداد كبيرة ، فإن مشاكل الفروقات الفردية ستبقى مسيطرة. وهناك نماذج تتطور بسرعة على الجبهة النفسية بتواز مع تقدم تشريحي فيزيولوجي تفسر الاضطرابات اللغوية على أنها قصور في المعالجات والبنى اللغوية المجردة ، التي يمكن في نهاية المطاف أن تسلّم نفسها للعقل والدماغ على الرغم من أنها تقاوم الآن مثل هذه الاستنتاجات.

ولمراجعة أولية لمثل هذه النماذج في سياق الحبسة والعجز القرائي ، انظر كولتهارت Coltheart (1987) . ويظهر الشكلان 14 و 15 نموذجان" بصناديق وأسهم ". ويظهر الشكل 14 نموذجاً عرضياً يوضح

المراحل والطرق أثناء القراءة بصوت عال ، والكتابة للإملاء ، وتكرار كلمات مسموعة ونسخ كلمات مكتوبة . إن لحالات الفصل التي وجدت في الاضطرابات اللغوية بعد عطب دماغي وظيفة مهمة في تطوير مثل هذا النموذج وتعزيز المنهج القالبي في تحليل التمثيلات العقلية للغة . ومن هذا النموذج تم تحديد المرضى الذين يعانون من اضطرابات انتقائية في التكرار ، والقراءة ، أو الكتابة والتي يمكن ربطها بتعطل ممرات معجمية أو غير معجمية . إن عدد السمات الشخصية الناتجة عن أعراض نفسية - لغوية قد تضاعف (على سبيل المثال : عبر تقسيمات فرعية للسمات الأساسية التي لحظت مسبقاً في العجز القرائي في المستوى التحتي ، والسطحي والفونولوجي (إليس Ellis 1987) . وبغض النظر عن قصد مؤلفيها ، فإن هذه الأعراض المنشطة لغوياً - نفسياً قد رُبطت مسبقاً بمواقع تشريحية . درس ربساك Rapcsak ، روثي Rothi وهيلمان Heilman (1987) حالة رجل لديه عجز فونولوجي مؤقت (أي : لا يستطيع قراءة سلاسل لا تشكل كلمات بشكلٍ جيد) ، وصعوبات في التهجئة ولكن بدون أية صعوبات أخرى ماعدا صعوبة بسيطة في التسمية . يبدو أن خطه المعجمي المتعلق بالقراءة لم يصب بأذى ، على الرغم من أن خط تحويل الغرافيم (أصغر وحدة كتابية) للفونيم لم يكن يعمل . حاول استخدام نظامٍ صوتي في التهجئة ، على أية حال ، كما هو واضح من مثل هذه الأخطاء " ritchewal " بدلاً من "ritual" . وأشارات نتائج ماسح CT إلى احتشاء صغير في نقطة الاتصال الصدغية - القذالية ، التي ضمت فقط القسم الخلفي من وسط وأسفل التلفيف الصدغي وما يقبع تحتهما من المادة البيضاء ، ولكن ليس منطقة فيرنك . ويعتقد المؤلفون "أنه ربما عمل ممر بطيني من قشرة الربط القذالية السفلية إلى منطقة فيرنك عبر القسم الخلفي - السفلي من الفص الصدغي السفلي على تعديل القراءة بواسطة الممر الفونولوجي غير المعجمي/المفرداتي" صفحة، 120" .

أما الشكل (14) فهو محدود الاستخدام بالكلمات المنفردة . ويدمج الشكل (15)، المأخوذ من Butterworth ، وهاورد Howard (1987) ، بعض مظاهر النموذج المعجمي ويوسعها لتشمل إصدار الجملة. وقد حددت خمسة أنظمة هنا : الدلالي (الذي يرّمز الفكرة في إطار دلالي محدد)، والمعجمي (الذي يختار كلمات من قائمة مبتدئاً بالكينونة الدلالية ، ومن ثم الشكل الفونولوجي) ، فنظام السمات فوق القطعية (الذي يختار خط التنغيم المناسب لدلالية وبراغماتية اللفظ)، فالتجميع الفونولوجي (الذي يجمع خرج الأنظمة الثلاثة الأخيرة) وأخيراً الصوتي (الذي يحدد المتغيرات الصوتية المطلوبة لبرمجة النطق) . ويؤسس بتروث ، وهاورد نموذجهما، بشكلٍ جزئي ، من ملاحظة خمسة مرضى يعانون من خطل قواعدي في كلامهم (أي : يقدمون ألفاظاً طليقة ولكن ليست قواعدية) . و لم يقم هذان المؤلفان بأية محاولة استنتاجية لربط هذه الأعراض بمواقع محددة في الدماغ ، إلا أنهما يشيران ، عرضياً، إلى أن ثلاثة من المرضى الذين خضعوا لماسح CT كانوا يعانون من عطب ثنائي في الدماغ (يشمل نصفي الدماغ) ، و توضع العطب في اثنين منهم في الفص الصدغي ، أما الثالث فكان عطبه متوضعاً في المنطقة الجدارية - القذالية من نصف الدماغ الأيسر ، وبعطب كبير مكثف أصاب نصف الدماغ الأيمن. ومرة أخرى ، جرت عدة تخمينات حول توضع العطب الدماغي بما يتعلق بالمشاكل الناتجة عن الحبسة في القواعد . فقد قال زوريف Zurif (1980) بشكلٍ متفائل أن الوحدات الحسابية في اللغة "قد وضحت بشكلٍ

تشريحي عصبوني" (311) عبر تفحص الحبسة ، واقترح أن معالجات الكلمات ذات الوظيفة النحوية في دورها التركيبي/النحوي (وليس الدلالي) تتوضع بشكلٍ واضح ومستقل في القسم الأمامي من نصف الدماغ الأيسر.

أما السؤال النهائي فيتمثل فيما إذا كان بالإمكان أبداً إيجاد نظام عصبي يتناظر مع مكونات كتلك التي تحددها هذه النماذج . تتمتع هذه النماذج ببعض الشبه مع نماذج المعالجة التي استخدمت في الذكاء الاصطناعي.

الشكل ١٤

الشكل (١٤) نموذج معالجة بسيطة لفهم واستيعاب وإصدار كلمات وغير كلمات محكية ومكتوبة

الشكل ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــ ١٥

ولهذا السبب فقد أكد أربيب Arbib وزملاؤه (1982) في أنه يجب على اللغويات - العصبية أن تكون حسابية .ويمكن لمرحلة وسطى بين تناظر هذه النماذج مع الوظائف الدماغية أن تتمثل في اختبارها عبر تأسيس نموذج حاسوبي يمكن إصابته بالآفات (أي : تعطيل أجزاء محددة ومعينة منه) لرؤية فيما إذا كان خرجه يتبع النمط المتوقع . وقام ماركوس Marcus (1982) بمثل هذه المحاولات وكذلك لافوريل Lavore (1982) . استخدم ماركوس برنامج تحليل لغوي حاسوبي ، PARSIFAL ، ليتنبأ بما سيحدث لو حصلت

صعوبة اختيارية (انتقائية) في فهم كلمات ذات صنف - مغلق ، وكان الاستيعاب الحاصل مشابهاً في بعض مظاهره و (ليس في جميعها) لذلك الاستيعاب الذي يحصل في حبسة بروكا . وطبق لافوريل نموذجاً حاسوبياً من مفردات معجمية ذاتية الدلالة ، JARGONAUT ، على دراسة الاستعادة المعجمية في الكلام أثناء حبسة فيرنك ، محدداً " الآفات " كالغموض الدلالي والحبسات الاستبدالية التي تطبق على الاختيار المعجمي وأنماط المزج التي تطبق على اختيار متواز .

وكما أشار استخدام لافوريل لنظرية الشبكة المتكيفة في آلات الذكاء المتعددة الطبقات ، فلا تفترض كافة النماذج النفسية المطبقة في دراسة الحبسة فصلاً مؤلفاً من صندوق وسهم بين المكونات . لقد أشرنا مسبقاً لنماذج للمعالجة المتفاعلة في الفقرة المتعلقة بالمقاييس السلوكية لزمن رد الفعل . وطبق البورت Allport (1983) نموذج الذاكرة الموزعة (أو الشبكة المتكيفة) على تحليل اضطرابات التسمية في الحبسة ، ويقترح البورت Allport أننا نحتاج لنموذج بمكونات تنفذ وظائف منفصلة ، ولكن لديها بعض المعنى أيضاً في المستوى العصبي ، ويقترح نموذج الذاكرة الموزعة كمثال لذلك . وفي هذا النموذج تساهم عناصر بمفردها في أنماط المستوى الأعلى وفقاً لمجموعة بيانات خاصة عاملة / أو غير عاملة .ولذلك يمكن للعناصر نفسها أن تساهم بشكلٍ متزامن في عدد ضخم من الأنماط يمكن الحفاظ عليها عبر النشاط المتكرر الحدوث . وتتألف الاستعادة من نظام الذاكرة هذا ، ليس بالإحضار من مخزن مميز ، ولكن باختيار من نمط محدد من أجل تنشيط متزايد . وهكذا ، لا يوجد هناك فرق بين "وحدة التخزين" و "المعالج" . وفي هذا النموذج ، يمكن للقصور السلوكي أن ينسجم مع تشابك تشريحي كامل في التمثيلات التحتية . ويقول البورت Allport أن سلوك من يعاني من صعوبات في التسمية يؤيد هذا النموذج ، خصوصاً بما يتعلق بالحبسات الدلالية الاستبدالية . راجع Ferry (1987) ( ) لمقدمة بسيطة عن الكيفية التي طبقت بها نظرية الشبكة الترابطية على الشبكات العصبية .

وقد أدت نمذجة المعالجات الإدراكية بواسطة الحاسوبات المتصلة على التوازي ، واستخدام وحدات شبكات متفاعلة شبيهة بالعصبونات إلى نحت مصطلح "الاتصالية". (انظر ستشيندر Schneider 1987 لمراجعة هذا الموضوع) . ولدى مثل هذه الأنظمة مقدرة على إجراء استنتاجات ، وتصنيف المعلومات الدلالية ، وتعلم كيف يمكن ربط نص إنجليزي بالفونولوجيا الإنجليزية ؛ وتلك مقدرات قريبة جداً من السلوك الإنساني (سيجنوسكي Sejnowski وروزنبيرج Rosenberg، 1987). ويمكن للنظام الاتصالي أيضاً أن يواكب تمييزاً أو فرقاً بين المعالجة الآلية والأخرى المضبوطة ، وذلك تمييز عادة ما يلاحظ في العديد من جوانب سلوك المصاب بالحبسة ، والذي يمكن أن يتعلق بالفروقات الفيزيولوجية والتشريحية الفردية بين اللحاء والبنى تحت اللحائية مثل المهاد.

وحاول تشيرشلاند Churchland (1986) إنجاز تآلف مشابه بين الفيزيولوجيا - العصبية و علم النفس - العصبي من خلال تطبيق نظرية الشبكة الموّترة - التي تعتمد على وظائف أو دالات رياضية عامة- لضبط الحركة داخل المخيخ. وكما هو الحال في اقتراح البورت ، فإن الشيء الأهم هو اتصال صفوف العصبونات . يمكن اعتبار هذه العصبونات على أنها تؤلف مصفوفات رياضية يمكن من خلالها تحويل قيم موجهة في نظام

إحداثي إلى قيم أخرى موجهة في نظام إحداثي آخر من خلال المؤثرات (وظائف أو دالات رياضية عامة). ويخمن تشيرشلاند كيفية قيام الدماغ بالتعديلات المطلوبة كي تصل ذراع إلى شيء ما معتمداً على شبكة عصبية أصبحت تتكيف مع تحويل الفراغ البصري إلى الفراغ الحركي المطلوب لليد . وفي الواقع ، يمكن للنشاط العصبي أن يكون قادراً على أن ينمط نفسه كي يشكل خريطة مشابهة تماماً للفراغ ذي الصلة بالموضوع .ويمكن لذلك أن يزودنا بشرح للأنماط الفسيفسائية ، والعمودية والصفائحية التي لحظت في بناء اللحاء . ويقترح تشرشلاند أنه يمكن لنظرية الشبكة الموترة أن تساعدنا ، في نهاية المطاف ، على شرح نشاطات أكثر تعقيداً من تحريك الذراع ؛ على سبيل المثال ، كيف يمكن تمييز أو معرفة سلسلة من الفونيمات على أنها تؤلف كلمة . انظر كابلن Caplan (1987) لمزيد من المناقشة حول كيفية إمكانية التقاء علم النفس العصبي بالفيزيولوجيا – العصبية.

لقد شاهدنا ، في هذا الفصل ، كم هي أساسية العلاقة بين اللغة والدماغ في الوقت الحالي . لقد كشفت هذه الصفحات عن بعض الصعوبات ، ووصفت كم هي ضعيفة أدواتنا الحالية في محاولة حلها. ومع ذلك ، فإن النمذجة الرياضية لوظائف الشبكات العصبونية ، والتمثيلات الحسابية للغة ، وصقل النماذج العصبية النفسية ، والتحليل الأدق للأبعاد اللغوية والنفسية في الاضطرابات اللغوية بعد عطب دماغي متنوع الأشكال والأسباب ، و كذلك التطور السريع للوسائل الكهربائية - الفيزيولوجية وتصوير التغيرات الاستقلابية المحلية ، كل هذه تعد بتلمس طريق في مواجهة السؤال الصعب . وبشكل أو بأخر ، نحن على أعتاب رؤى جديدة ؛ وربما يتمكن فصل حول اللغويات العصبية ، بعد عقد من الآن ، أن يضيف الكثير.